Tierknochenfunde von der Heuneburg einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966—1979)

DIE RINDER

Ulrike Ekkenga

Diss
München
19 Stg

Aus dem Institut für Palaeoanatomie
Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin
der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. J. Boessneck

TIERKNOCHENFUNDE VON DER HEUNEBURG EINEM FRÜHKELTISCHEN HERRENSITZ BEI HUNDERSINGEN AN DER DONAU (Grabungen 1966 - 1979)

D I E R I N D E R

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Ulrike Ekkenga

aus

Frankfurt am Main

München 1984

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl
Referent: Prof. Dr. J. Boessneck
Korreferent: Prof. Dr. Dr. habil. H.E. König

Tag der Promotion: 27. Juli 1984

Druck: Dissertationsdruck Novotny jr., 8135 Söcking/Starnberg

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
A.	EINLEITUNG	1
B.	DIE HEUNEBURG, GEOGRAPHISCHE LAGE UND GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK	2
C.	DAS FUNDGUT	5
1	GRABUNGSKAMPAGNEN UND FUNDSTELLEN	5
2	DATIERUNG DER FUNDE	6
3	ZUSAMMENSETZUNG UND BESCHAFFENHEIT DES FUNDGUTES	6
D.	METHODIK	9
1	KENNZEICHNUNG DER FUNDE	9
2	BESTIMMUNG DER FUNDE	9
3	WIEGEN DER KNOCHEN	9
4	ALTERS- UND GESCHLECHTSBESTIMMUNG	10
5	BERECHNUNG DER MINDESTINDIVIDUENZAHL	11
6	MESSEN DER KNOCHEN	11
7	BERECHNUNG DER WIDERRISTHÖHE	12
8	VERGLEICHSRAHMEN	12
E.	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	15
1	FUNDÜBERBLICK	15
2	SCHÄDEL	21
a)	Hornzapfen	21
b)	Hirnschädel	25
c)	Oberkiefer	27
d)	Unterkiefer	29
3	POSTCRANIALES SKELETT	43
a)	Reste der Wirbelsäule	43
b)	Scapula	44
c)	Humerus	47
d)	Radius	50
e)	Ulna	55
f)	Pelvis	57
g)	Femur	59
h)	Patella	61
i)	Tibia	63
j)	Talus	65
k)	Calcaneus	70
l)	Os centrotarsale (= os centroquartale)	72

Seite

m) Metapodien: Metacarpus 74
Metatarsus 83
n) Phalangen 91

4 WIDERRISTHÖHE 102

5 UR- UND "UR-VERDÄCHTIGE" FUNDE 104

6 PATHOLOGISCH-ANATOMISCHE VERÄNDERUNGEN 110

7 GESAMTBEFUND 120

a) Altersbeurteilung/Schlachtalter 120
b) Gesamt-Mindestindividuenzahl 126
c) Lebendgewicht 127
d) Schlacht- und Zerlegungsspuren 129
e) Verbiß- und Nagespuren 131
f) Spuren menschlicher Bearbeitung 134
g) Gesamtbeurteilung 137

F. ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY 139

G. LITERATURVERZEICHNIS 143

H. ANHANG 150

1 VERZEICHNIS DER DIAGRAMME / DIAGRAMME

2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS / ABBILDUNGEN

3 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

Bei archäologischen Ausgrabungen in den Jahren 1966 - 79 in der Anlage der Heuneburg bei Hundersingen an der Donau, einem frühkeltischen Adelssitz des 6./5. Jh.v.u.Z. (FILIP 1966, S. 483), wurde ein sehr umfangreiches Fundmaterial an Tierknochen neben anderen materiellen Hinterlassenschaften früherer Kulturen geborgen. Die Grabungen leiteten W. KIMMIG und E. GERSBACH, Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen.

Bedingt durch die große Menge der Tierknochen - es handelt sich um 119.468 Einzelfunde mit einem Gewicht von 2.326,458 kg - war eine Aufteilung des Gesamtmaterials auf verschiedene Bearbeiter nötig. Die Resultate liegen nun in Form von vier Dissertationen aus dem Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München vor.

A. BRAUN-SCHMIDT (1983) untersucht die Stratigraphie und beschreibt die Nichtwiederkäuer ohne die Schweine, L. WILLBURGER (1983) die Schweine und E. MCENEANEY-SCHNEIDER (1984) die Wiederkäuer ohne die Rinder. In der vorliegenden Arbeit werden die Knochenfunde vom Hausrind und vom Ur behandelt.

Wichtig war dabei vor allem das Aussortieren von mittelalterlichen Knochen, was in den früheren Arbeiten über die Funde der Grabungsjahre 1950 - 65 nicht erfolgte, und die kritische Auswertung von Funden fraglicher Datierung. Dies war auch der eigentliche Anlaß der Arbeiten über die Tierknochenfunde der letzten Grabungen (1966 - 79). Ohne den Verdacht auf mögliche Fehlangaben der Minimalwerte der Variationsbreiten, wodurch sich ein falsches Bild über die Größe und Varianz der Rinder der keltischen Zeit ergeben könnte, wären die letzten Dissertationen dieser Reihe nicht mehr nötig gewesen. Sie dienen zur Erhärtung oder eventuellen Richtigstellung der Aussagen der bisherigen Arbeiten über das Tierknochenmaterial der Heuneburg.

B. DIE HEUNEBURG, GEOGRAPHISCHE LAGE UND GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK

Die "kleine Heuneburg"[1]) liegt auf einer Kuppe am westlichen Steilufer der Donau bei Hundersingen, Kreis Sigmaringen (Baden-Württemberg). "Der Hügel bot sich durch seine Lage und Landschaft förmlich zur Besiedelung an: Wasser ist durch die Donau reichlich vorhanden. Außerdem tritt eine Quelle an einer Terrasse am westlichen Ufer der Donau aus. Die steile Böschung im Osten zur Donau hin bot Schutz vor Feinden. Nur im Westen war freies Gelände" (BRAUN-SCHMIDT 1983, S. 1).

Die Burg war Sitz keltischer Fürsten im 6. und 5. vorchristlichen Jh., bis sie ungefähr 450 v.Chr. durch eine Brandkatastrophe zerstört wurde. Die keltische Vergangenheit im süddeutschen Raum läßt sich noch bis ins 1. Jh.v.Chr. weiterverfolgen. Andere Zeugnisse davon sind zahlreiche Grabhügel, darunter der sog. fast 14 Meter hohe 'Hohmichele', und rechteckige Wallanlagen, sog. Viereckschanzen, die keltische Heiligtümer darstellen sollen. Die Geschichte der Heuneburg läßt sich nach dem heutigen Kenntnisstand folgendermaßen nachzeichnen (s. KIMMIG 1975, S. 192ff.):

Obwohl neolithische Streufunde, vor allem Steinbeilfragmente, bei den Ausgrabungen zum Vorschein kamen, kann daraus noch nicht auf eine steinzeitliche Besiedlung geschlossen werden. Dafür spricht allerdings ein mächtiges Grabensystem, das nach seiner Zuschüttung von sicher mittelbronzezeitlichen Schichten überlagert wurde. Stratigraphisch gesicherte Funde fehlen jedoch bisher.

Für die Bronzezeit ist die Besiedlung durch reichliches Scherbenmaterial gesichert. Auch wenige Spuren der jüngeren Urnenfelderzeit ließen sich nachweisen. Ein Zusammenhang scheint zwischen diesen beiden Besiedlungsphasen nicht bestanden zu haben.

---

[1]) Im Unterschied zur "großen Heuneburg", die sich etwa 11 km weiter nördlich befindet.

Ihre Blütezeit erlebte die Burg in der Späthallstatt/Frühlatènezeit, als der im 'Hohmichele' Bestattete eine Dynastie von Burgherren gründete, die etwa 150 Jahre die Heuneburg und ihr Umland beherrschten (s. WILLBURGER 1983, S. 4). Sie befestigten die Burg mit starken Wehranlagen, die mehrmals durch Brand zerstört wurden und wieder neu aufgebaut werden mußten. Nach diesen Neu- und Umbauten vor allem richtet sich die Einteilung der Burgperioden. Während die Festungswerke I - III nach der im mitteleuropäischen Raum üblichen Weise aus Holz, Stein und Erde errichtet waren, zeigt sich in der Bauphase IV die Besonderheit einer nördlich der Alpen einzigartigen Mauer aus luftgetrockneten Ziegeln nach mediterranem Vorbild. "Auf einer 3 m breiten u. ungefähr 60 cm hohen steinernen Untermauerung ist eine etwa 4 m hohe Mauer aus sonngebrannten Ziegeln erbaut worden, die stellenweise bis zu 2 m Höhe erhalten geblieben ist. Dies stellt den ersten Beweis der Verwendung von Ziegeln im Donauraum dar" (FILIP 1966, S. 483). Zurückzuführen ist die Verwendung der Ziegel auf weitreichende Verbindungen der damaligen Burgherren mit südlichen Ländern. "Das, was die Heuneburg sichtbar aus der Masse gleichzeitiger Ansiedlungen heraushebt, sind ihre weitgespannten Kulturverbindungen, die sich im Fundniederschlag deutlich abzeichnen" (KIMMIG 1975, S. 198). Das Schwergewicht der Kontakte lag auf den Beziehungen zum westlichen Mittelmeerraum, was vor allem durch Kleinfunde, z.B. der Koralle, bewiesen ist. Die aus ungebrannten Ziegeln errichtete Mauer zerfiel jedoch in dem feuchten Klima Süddeutschlands und wurde von einer neuen, in althergebrachter Art errichteten, ersetzt. Das Ende des keltischen Herrensitzes auf der Heuneburg kam mit einer erneuten Brandkatastrophe. Etwa um 450 v.Chr. fiel die Burg den Flammen zum Opfer.

Aus der Spätlatènezeit liegt ein kleiner Fundbestand vor, Siedlungsreste oder gar eine Befestigung konnten aber nicht nachgewiesen werden. Ebenso blieb die Heuneburg in der römischen Kaiserzeit ohne Besiedlung, obwohl die Reichsgrenze im 1. und 2. Jh. im Donautal unterhalb der Burg verlief und später nach Norden verschoben wurde. Nur Begehungen aus dieser Zeit sind erwiesen.

Erst im frühen Mittelalter - spätestens ab dem 7. Jh. - wurde die Heuneburg wieder besiedelt und prägte "der Landschaft um die obere Donau ihren Stempel auf ..." (ebd., S. 208). Diese Tatsache im Zusammenhang mit der fränkischen Besetzung Südwestdeutschlands zu sehen, ist sicher richtig. Weiter schreibt KIMMIG (ebd., S. 209): "...die mächtigen Umbauten, die den Burghügel noch einmal so nachhaltig veränderten und ihm sein heutiges Gesicht verliehen ..." stammen aber im wesentlichen erst aus dem 9. und 10. Jh.

Aus dem frühen Hochmittelalter wurden nur wenige Funde geborgen, darunter auch Tierknochen. "Wann die Heuneburg endgültig aufgelassen wurde, ist unbekannt. Dieser Vorgang muß mit der tiefgreifenden Umformung der mittelalterlichen Sozialstruktur zusammenhängen, welche die Kluft zwischen sich bildender Stadtbevölkerung, Adel und leibeigener Bauernschaft immer stärker hervortreten ließ. Äußerlich kam dies u.a. dadurch zum Ausdruck, daß die alten Volksburgen verschwanden und den stark verkleinerten, die zurückgezogene Isolierung suchenden Ritterburgen den Vortritt ließen" (ebd., S. 210).

C. DAS FUNDGUT

1 GRABUNGSKAMPAGNEN UND FUNDSTELLEN

Auf der Heuneburg wurden erstmals 1950 Untersuchungen und Ausgrabungen durchgeführt, die unter der Leitung von K. BITTEL, dem damaligen Leiter des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen, und A. RIETH, dem Leiter des Landesamtes für Denkmalpflege in Tübingen, standen.

Die Fortsetzung der Arbeiten übernahmen ab 1951 W. DEHN (Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Marburg), W. KIMMIG (Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen) und A. RIETH. Gegraben wurde bis 1958 vor allem im Bereich der Befestigungsanlagen, danach auch im Innenraum der Burg.

Ab 1964 leiteten W. KIMMIG und E. GERSBACH, ebenfalls aus dem Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen, die Ausgrabungen, die 1979 abgeschlossen wurden.

Die Auswertung des Tierknochenmaterials aus den Grabungsjahren 1950 - 57 übernahm W. SCHÜLE (1960). Das zoologische Fundgut der Jahre 1959/63 wurde von J. GERINGER (1967), G. GRAF (1967) und J. SCABELL (1965) im Rahmen einer Dissertationsreihe über Tierknochenfunde am Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München wissenschaftlich bearbeitet. Die osteologischen Funde der Grabungsjahre 1964/65 werteten R. GERLACH (1967) und B. REISS (1967) aus. Ihre Resultate liegen ebenfalls als Dissertationen des genannten Instituts vor.

Die Grabungen der Jahre 1966 - 79 lieferten reichhaltiges Tierknochenmaterial für die letzten Dissertationen zu dieser Reihe.

Eine ausführliche kartographische Darstellung der Fundstellen auf der Heuneburg für die osteologischen Funde der letzten Grabungen bringt A. BRAUN-SCHMIDT (1983, Karten 4 - 14).

2 DATIERUNG DER FUNDE

Die Datierung erfolgte nach den Angaben von GERSBACH:

MA	=	Mittelalter
Periode I - IV	=	Späthallstatt/Frühlatène
Periode V - VII	=	Urnenfelder - Mittelbronzezeit

Einen detaillierten Überblick über die Abfolge der Perioden bringen BRAUN-SCHMIDT (1983, S. 4) und WILLBURGER (1983, S. 8).

Die vorliegenden Funde stammen zum größten Teil aus den Perioden I - IV. Nur 176 Knochen wurden für die Perioden V - VII nachgewiesen. Soweit sie meßbar waren, wurden ihre Maße zwar in den Tabellen aufgeführt, jedoch nicht in die Statistik einbezogen. Aus dem Mittelalter sind 104 Knochen erhalten, von denen 21 vermessen werden konnten. Zu weiteren Berechnungen wurden auch diese Maße nicht verwendet, tabellarisch und diagrammatisch aber dargestellt.

Bei knapp 25 % der Knochenfunde vom Rind ist die Datierung fraglich. Um diesen nicht stratifizierbaren Funden und einer möglichen Größenentwicklung innerhalb der Perioden I - IV gerecht zu werden, wurden die Maße der Humeri, der Metacarpen und der Phalangen 1 auf ihre Verteilung über die Perioden geprüft. Es ließ sich jedoch nichts Auffälliges erkennen. Infolgedessen wurden die Funde als Ganzes und nicht nach Perioden getrennt ausgewertet.

3 ZUSAMMENSETZUNG UND BESCHAFFENHEIT DES FUNDGUTES

Der zoologische Fund der Grabungsjahre 1966 - 79 wird repräsentiert von 119.468 Säugetierknochen, die sich zu 88,6 % (105.850) auf Haussäuger, zu 3,9 % (4.631) auf Wildsäuger und zu 7,5 % (8.987) auf unbestimmbare Säugetierknochen verteilen. Zur ausführlichen Beschreibung der Zusammensetzung des Fundgutes s. BRAUN-SCHMIDT (1983, S. 7ff.).

52.609 (47,6 %) Knochen der Haussäuger stammen vom Rind. Sie stellen die größte Gruppe vor dem Schwein mit 44.093 (39,9 %) Knochen dar. Anhand des Gewichtes wird die Vorrangstellung des Rindes noch deutlicher: 1.470.135 g (63,9 %) Rinderknochen stehen 602.817 g (26,2 %) Schweineknochen gegenüber. Damit wird der Befund der Grabungen 1959/63 und 1964/65 über das Mengenverhältnis der Rinder- und Schweineknochen zueinander bestätigt (Tab. 1; vgl. SCABELL 1965, S. 1f. u. GERLACH 1967, S. 5).

Der Erhaltungszustand des Fundgutes ist als relativ schlecht zu bezeichnen. Die Masse der Knochen ist stark zertrümmert, wie es für Schlacht- und Speiseabfälle prähistorischer Siedlungen typisch ist. Nur wenige große Röhrenknochen sind ganz erhalten, meist wurden sie zur Gewinnung des Knochenmarks im Schaftbereich zerschlagen. Kein einziger Schädel ist auch nur annähernd ganz erhalten. Sie wurden aufgeschlagen, wohl um das Hirn für Nahrungszwecke zu gewinnen. Die Farbe der Knochen variiert von dunkelgrau-braun über ockerfarben-beige bis hell-gelb. Die Konsistenz der Funde reicht von porös bis hart. Sowohl Farbe als auch Konsistenz geben Aufschluß über die Lagerung der Knochen im Boden und die Bodenbeschaffenheit auf der Heuneburg. Einige der Rinderknochen weisen grünliche Flecken auf, wie sie durch Lagerung neben Metallgegenständen aus Kupfer oder Bronze entstehen (Tab. 2). Über die Hälfte der so verfärbten Knochen stammen aus den Perioden I und II. Die Schnittflächen liegen - bis auf eine Ausnahme: 39 H - neben und übereinander in der fundreichen Südostecke der Burg. Auch angekohlte bzw. ganz verkohlte sowie kalzinierte Knochenstücke (und Zähne) kommen vor. Die mehrfachen Brandkatastrophen auf der Heuneburg und das Zubereiten des Fleisches zu Nahrungszwecken können die Ursachen sein. Auffällig häufig angekohlt sind die Wurzeln der noch juvenilen, lose vorliegenden M_3. Sie stammen ausnahmslos aus den fundreichsten Schnittflächen der Südostecke und lagen demnach bei gewöhnlichen Schlacht- und Speiseabfällen.

TABELLE 1

Mengenverteilung der Rinder- und Schweineknochen zueinander im Vergleich (Funde von 1966 - 79)

Jahr		Fundzahl		Gewicht	
		n	%	g	%
1959/63	Rind	13.312	66,4	579.000	80,8
	Schwein	6.737	33,6	138.000	19,3
1964/65	Rind	12.821	63,6	414.950	77,7
	Schwein	7.349	36,4	118.850	22,3
1966-79	Rind	52.609	54,4	1.470.135	70,9
	Schwein	44.093	45,6	602.817	29,1

Von SCHÜLE (1960), dem Bearbeiter der Tierknochenfunde der Grabungen 1950 - 57, wurden keine diesbezüglichen Angaben gemacht.

TABELLE 2

Rinderknochen mit Grünfärbungen (Funde von 1966 - 79)

Skeletteil	Fundnr.	Datierung	Schnittfläche
Viscerocranium	W 130	IV	232 N
Mandibula	Q 190	I + II	76 S
Mandibula	S 51	I + II	96 S
Mandibula	Q 80	III + IV	75 S
Pelvis ♀	Z 544	I - IV	39 H
Femur-Caput	T 47	I a	103 N
Femur-Caput	T 49	I	103 S
Femur-Caput	T 58	I b	103 N
Tibia	W 52 + 49	II + (III)	232 S N
Talus	Q 38	I b	75 S
Calcaneus	R 80	III + IV	79
Phalanx 1	S 252	I	95
Phalanx 2	T 304	III + IV	102 S

D. METHODIK

1 KENNZEICHNUNG DER FUNDE

Die Knochen waren nach Fundstellen getrennt in Plastiktüten verpackt, nach Grabungsjahren in Papiersäcke zusammengefaßt. Die Kennzeichnung der Funde nach Grabungsjahr und Fundnummer war größtenteils schon während der Ausgrabungsarbeiten erfolgt, bei den anderen wurde sie nachgetragen (ausführliche Erläuterung s. WILLBURGER 1983, S. 10 u. BRAUN-SCHMIDT 1983, S. 10).

2 BESTIMMUNG DER FUNDE

Die Bestimmung der Säugetierknochen nach ihrer tierartlichen Herkunft und ihrer Skelettzugehörigkeit wurde von Prof. Dr. J. BOESSNECK und Frau Prof. Dr. A. VON DEN DRIESCH durchgeführt.

Nach Diktat wurden die Angaben von BRAUN-SCHMIDT, MCENEANEY-SCHNEIDER und WILLBURGER in vorbereitete Strichlisten eingetragen. Kamen dabei Bruchstücke ein- und desselben Knochens vor, wurden sie aneinandergeleimt.

3 WIEGEN DER KNOCHEN

Nach KUBASIEWICZ (1956) beträgt der Gewichtsanteil bei den Haustierknochen ungefähr 7 % des Lebendgewichtes (vgl. auch ELLENBERGER u. BAUM 1943, S. 6).

Das Gewicht ist neben Fundzahl und Mindestindividuenzahl ein wichtiger Parameter, um die Bedeutung der betreffenden Tierart als Fleischlieferant der Bevölkerung zu ermitteln. Daher wurden im Anschluß an die Bestimmung die Knochen tierartlich getrennt auf Gramm genau gewogen.

Nach Auflistung und Wiegen wurde das Fundgut auf die einzelnen Bearbeiter aufgeteilt. Vogel- und Menschenknochen wurden aussortiert.

4 ALTERS- UND GESCHLECHTSBESTIMMUNG

Hinweise auf die Nutzung der Wirtschaftstiere lassen sich anhand des Schlachtalters der Tiere wie auch aus dem Mengenverhältnis von Kühen, Stieren und Ochsen gewinnen. Die Altersbestimmung wurde an den Kiefern und an den Extremitätenknochen nach unterschiedlichen Beurteilungskriterien durchgeführt.

An den Extremitätenknochen erfolgte sie nach dem Stand des Epiphysenfugenschlusses, in Einzelfällen auch nach Größe, Oberfläche und Konsistenz der Knochen. Dabei wurden folgende Symbole verwendet:

-	=	Epiphysenfuge offen
+/-	=	Epiphysenfuge im Verwachsen begriffen
+	=	Epiphysenfuge verwachsen

Die Grundlage hierfür lieferte eine von A. VON DEN DRIESCH angefertigte Zusammenstellung entsprechender Angaben aus der Literatur (z.B. ELLENBERGER-BAUM 1943; ZIETZSCHMANN-KRÖLLING 1955; HABERMEHL 1961).

Die Altersbestimmung anhand der Kiefer wurde nach dem Durchbruch der Zähne und dem Abreibungsgrad des M3 durchgeführt. Fehlte der dritte Molar, so wurde - wenn möglich - die Beurteilung nach den verbliebenen Zähnen vorgenommen. Der Zahndurchbruch bzw. der Grad der Zahnabreibung wird folgendermaßen gekennzeichnet:

-	=	noch nicht durchgebrochen
+/-	=	im Durchbruch
+	=	geringgradig abgerieben
++	=	mittelgradig abgerieben
+++	=	hochgradig abgerieben
(+/o	=	frisch durchgebrochen)

Die Geschlechtsbestimmung wurde an den Hornzapfen, den Becken und den Metapodien durchgeführt. Nähere Ausführungen und Literaturangaben finden sich in den entsprechenden Kapiteln.

5 BERECHNUNG DER MINDESTINDIVIDUENZAHL

Die Mindestindividuenzahl (MIZ) ist neben Fundzahl und Gewicht ein wichtiger Parameter zur Beurteilung eines Knochenfundgutes (vgl. BOESSNECK 1963, S. 9f.; BOESSNECK u.a. 1971, S. 8ff.; VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1976, S. 16f.). Infolge der großen Fundmenge wurde für jeden Skeletteil getrennt die MIZ ermittelt, um anschließend aus der Reihe dieser Resultate die höchste als die maßgebende MIZ für den Gesamtfund auszuwählen.

Die MIZ, ermittelt anhand eines Skeletteils, ist gleich der Summe der jeweils größeren Zahl der vorliegenden Knochen je Körperseite aller Altersstufen. Sie erhöht sich um die Zahl jener Knochen von der Körperseite mit der kleineren Fundzahl, für die bei der anderen Seite mit absoluter Sicherheit kein Partner vorliegt.

Die höchste MIZ ergaben die Unterkiefer. Funde, die vom Ur stammen oder stammen können, wurden extra beurteilt, ebenso die mittelalterlichen Funde und solche aus den Perioden V - VII.

6 MESSEN DER KNOCHEN

Um eine Vorstellung von der Größe der keltischen Rinder zu bekommen, und um Vergleiche mit Funden aus anderen archäologischen Stationen durchführen zu können, wurden die Knochen nach VON DEN DRIESCH (1982) vermessen. Die dort angegebenen Abkürzungen der Meßstrecken wurden übernommen und sind im Abkürzungsverzeichnis der vorliegenden Arbeit nicht mehr aufgeführt.

Die Maße sind mit einer Schublehre auf 0,5 mm genau abgenommen worden, nur bei den Hornzapfen erfolgte die Ermittlung des Umfangs und der Länge mit einem Bandmaß auf 1 mm genau. Die in Klammern gesetzten Zahlen geben geschätzte Endwerte an, d.h. die fehlende Strecke konnte im Vergleich mit vollständigen Skeletteilen rekonstruiert werden.

Die Maße wurden zur Darstellung in Tabellenform (alle Angaben erfolgen im mm) auf Millimeter genau abgerundet, zur Berechnung von Mittelwert ($\bar{x}$), Standardabweichung (s) und Variationskoeffizient (s %) auf Halbmillimeter genau belassen. Zur Errechnung der statistischen Größen wurde ein CASIO-College-fx-100 Taschenrechner benutzt. Die - heute unübliche - Abrundung der Halbmillimeterwerte erfolgte in Anlehnung an SCABELL (1965), der die - mit Ausnahme des vorliegenden Fundgutes - meisten Knochen vermaß. So sollte eine möglichst große Vergleichbarkeit und Einheitlichkeit erreicht werden. GERLACH (1967) rundete jedoch auf.

Die Maße "Ur-verdächtiger" (s. S. 15) Funde wurden in die Tabellen und Berechnungen mit einbezogen. Im Text werden diese Knochen jedoch ausführlich diskutiert.

7 BERECHNUNG DER WIDERRISTHÖHE

Um die Größenvorstellung über prähistorische Rinder zu erweitern, wurde aus den Längenmaßen der großen Röhrenknochen die Widerristhöhe (WRH) berechnet. Die Angabe erfolgt in cm. Die ermittelten Werte können nur eine ungefähre Vorstellung über die Körperhöhe der damaligen Tiere geben und verlangen eine großzügige Auslegung. Die Problematik der WRH-Berechnung wird in der Arbeit "Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen" durch VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1974, S. 325ff.) diskutiert.

8 VERGLEICHSRAHMEN

Da es sich bei der vorliegenden Arbeit um die Auswertung der Funde der letzten Grabungskampagnen einer groß angelegten, fast dreißigjährigen Ausgrabung handelt, hat der Vergleich mit den früheren Arbeiten über die Tierknochenfunde der Heuneburg den höchsten Stellenwert und führt zur Dokumentation des Gesamtfundes.

Die für diese Arbeit maßgeblichen Dissertationen sind die von SCABELL (1965) für die Grabungsjahre 1959/63 und von GERLACH (1967) für die Jahre 1964/65. In den Vergleichstabellen werden nur die Grabungsjahre ohne Nennung der Autoren angegeben. Verglichen wurde auch mit der Arbeit von SCHÜLE (1960), der das gesamte osteologische Fundgut der Grabungsjahre 1950 - 57 auswertete. Aufgrund einer viel weniger differenzierten Methodik lieferte er nicht immer vergleichbare Ergebnisse. Sofern die Meßstrecken aber eindeutig definiert sind, wurden sie berücksichtigt. Nachträge aus jeweils früheren Grabungen, welche die entsprechenden Bearbeiter nicht in ihre Zusammenfassung einbezogen, sondern nur als Einzelfunde aufführen, sind mit in die Gesamtbeurteilung des Heuneburger Fundmaterials eingegangen.

Zum weiteren Vergleich bot sich die Keltenstadt Manching an (BOESSNECK u.a. 1971). Ihre Vorzüge sind die geographische Nähe zur Heuneburg und die sehr hohe Fundzahl. Allerdings divergieren die Zeitstufen etwas. Während die Funde von der Heuneburg zum allergrößten Teil aus der Späthallstatt-Frühlatènezeit stammen, gehören die von Manching meist der Spätlatènezeit an. In den Vergleichstabellen wird nur "Manching" geschrieben, alle zitierten Werte stammen aus dem genannten Werk.

Als weitere Bezugsstationen dienten das frühkeltische "Münsterberg" (ARBINGER-VOGT 1978) und die latènezeitliche Södersiedlung Bad Nauheim (GEILHAUSEN 1967).

Die "Ur-verdächtigen" Funde wurden mit solchen aus verschiedenen neolithischen Siedlungen Süddeutschlands und der Schweiz verglichen. Meist waren dies Burgäschisee-Süd (BOESNECK, JEQUIER u. STAMPFLI 1963), Twann (BECKER u. JOHANSSON 1981), Veldenstein (WESSELY 1975) und Ehrenstein (SCHECK 1977). Verglichen wurde auch mit den reichhaltigen Ur-Funden aus vorgeschichtlicher Zeit in Dänemark, die von DEGERBØL und FREDSKILD (1970) ausgewertet wurden.

Bei Wildtieren spielen nicht so sehr die verschiedenen Zeitstufen als vielmehr das Biotop, in dem sie leben, eine Rolle.

Darüber hinausgehende Vergleiche mit anderen archäologischen Stationen sind in den entsprechenden Kapiteln aufgeführt.

E. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1 FUNDÜBERBLICK

"Schon in vorgeschichtlicher Zeit war das Rind das wichtigste Haustier Mitteleuropas" (BOESSNECK 1958, S. 70). Fundzahl und Knochengewicht sowie das sich daraus ableitende Lebendgewicht zeigen deutlich die Vorrangstellung des Rindes gegenüber dem Schwein als zweitwichtigstem Fleischlieferanten. Dagegen spielte der Ur so gut wie keine Rolle in der Fleischversorgung der Bewohner dieser Volksburg. Machen die Wildtiere insgesamt ohnehin nur knapp 4 % der bestimmten Knochenfunde aus, so waren Hirsche und Wildschweine wohl häufiger in der Umgebung der Heuneburg anzutreffen und auch leichter zu erjagen als Wildrinder.

Vom Ur sind einige eindeutige Belegstücke zu finden, dagegen konnte der Wisent bei der Bestimmung mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Als Zivilisationsflüchter war er noch seltener zu erlegen als der Ur, verdankt aber diesem Umstand sein Überleben in Restbeständen bis in die Neuzeit hinein, wohingegen der Ur schon im 17. Jh. ausstarb.

52.701 Rinderknochen, wovon vier mit Sicherheit dem Ur zuzuschreiben und 88 "Ur-verdächtig" sind, stellen das osteologische Fundgut der Bovini aus den Grabungsjahren 1966 - 79 dar. "Ur-verdächtig" in diesem Sinne heißt, daß es sich um Wildrind- oder Hausrindknochen handelt. Tabelle 3 zeigt die Verteilung dieser Knochen über das Skelett. In den Diagrammen 1 und 2 werden die Angaben graphisch dargestellt.

Bei der Bestimmung des Fundgutes wurden zur Auswertung ungeeignete Rinderknochensplitter nach dem Wiegen aussortiert. Der Fundzahl nach kamen so nur gut ein Viertel der ursprünglich vorhandenen Rinderknochen zur Beurteilung.

Zu einem sehr hohen Prozentsatz wurden kleinere, kompakte Knochen wie z.B. Tali, Ossa centrotarsalia und Phalangen ausgewertet. Sie sind meist gut erhalten und lassen die Abnahme von Maßen zu. Ebenfalls relativ häufig kamen Hornzap-

fen, Zähne, Metacarpen und Metatarsen zur Auswertung. Sie liegen aufgrund ihrer hohen natürlichen Widerstandsfähigkeit, oder weil sie nicht wie die langen Röhrenknochen zur Markgewinnung zerschlagen wurden, noch recht gut erhalten vor. Stark zerschlagen wurden die großen Röhrenknochen, hier vor allem der Femur, und Kiefer- sowie Schädelteile. Besonders Oberkiefer- und Hirnschädelfragmente gestatteten nur selten eine Beurteilung. So gut wie überhaupt nicht ausgewertet wurden Wirbel und Rippen, obwohl letztere nach der Fundzahl den größten Anteil an der Gesamtsumme haben. Lediglich einige wenige von ihnen wurden wegen ihrer Besonderheiten, z.B. Fraktur mit Kallusbildung oder besonders deutliche Schnittspuren, aufbewahrt und beschrieben. Für die meisten Wirbel gilt dasselbe. Nur der erste und zweite Halswirbel, Atlas und Epistropheus, rechtfertigen die Abnahme von Maßen.

In Tabelle 4 sind sämtliche Rinderfunde von der Heuneburg nach Grabungskampagnen getrennt sowie summarisch aufgeführt. In den Jahren 1950 - 79 wurden rund 80.000 Rinderknochen ausgegraben und osteologisch ausgewertet. Damit nimmt die Heuneburg als archäologische Vergleichsstation einen hohen Stellenwert ein und bietet eines der umfangreichsten osteologischen Fundmaterialien Süddeutschlands.

Die Verteilung der Funde auf die verschiedenen Perioden (P) beinhalten Tabelle 5 und Diagramm 3. Nur 0,2 % der Rinderknochen stammen eindeutig aus dem Mittelalter (MA). Allerdings könnten sich unter den Funden mit fraglicher Datierung (X) noch mittelalterliche Knochen verbergen (s. BRAUN-SCHMIDT 1983, S. 5). Rund 3/4 der Rinderknochen stammen aus den Perioden I - IV. Am fundreichsten ist P I, am fundärmsten P II. Diese beiden zusammen ergeben aber mehr Funde als die Perioden III und IV.

Die wenigen Ur/Ur?-Funde verteilen sich auf die Perioden I - IV, nur ein Knochen stammt aus den Perioden V - VII. Insgesamt stammen mehr Funde aus den Perioden III und VI, eventuell ein Hinweis darauf, daß Auerochsen in den früheren Perioden noch öfters erlegt wurden als in den späteren.

Von drei Individuen wurden jeweils mehrere Skeletteile gefunden (Tab. 6). Die Skeletteile, welche die Fundnummer T 60 tragen, stammen von einem Fetus. Nach Diaphysenlänge von Humerus (98 mm) und Radius (99 mm) hatte das Tier wohl ein Entwicklungsalter zwischen 230 und 240 Tagen in der Annahme, daß die Längenangaben von HABERMEHL (1975, S. 64f.) auf die Rinder der Hallstatt/Latènezeit angewendet werden dürfen. Drei weitere fetale Rinderknochen aus derselben Schnittfläche können nach Größe und Aussehen dazugehören: ein linker Humerus (T 47 = 98 mm), eine Tibia (T 58) und ein Metatarsus (T 58 = 113 mm). Die Diaphysenlängen lassen auf das gleiche Entwicklungsalter schließen.

Außer den genannten liegen noch zwölf weitere fetale Rinderknochen vor, an denen keine Maße abgenommen werden konnten (Tab. 7).

TABELLE 3

Hausrind und Ur/Ur? - Verteilung der Knochen über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

	Hausrind								Ur		Ur?	
	Fundzahl		ausgewertet			vermessen			Fundzahl	vermessen	Fundzahl	vermessen
	n	%	n	%	a	n	b	c	n	n	n	n
Hornzapfen	449	0,8	242	1,8	53,9	57	23,6	12,7	-	-	-	-
Neurocranium	2.728	5,2	11	0,1	0,4	-	-	-	-	-	1	-
Viscerocranium	2.459	4,7	366	2,7	14,9	42	11,5	1,7	1	1	2	-
Dentes superiores	1.990	3,8	1.270	9,5	63,8	-	-	-	-	-	-	-
Mandibula	5.577	10,6	1.114	8,3	20,0	570	51,2	10,2	1	1	7	-
Dentes inferiores	1.858	3,5	1.255	9,4	67,5	404	32,2	21,7	-	-	-	-
Hyoid	86	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atlas	101	0,2	4	-	4,0	2	50,0	2,0	-	-	-	-
Epistropheus	77	0,1	6	0,1	7,8	3	50,0	3,9	-	-	-	-
andere Vert. cerv.	389	0,7	3	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-
Vert. thor.	2.125	4,0	3	-	0,1	-	-	-	-	-	10	-
Vert. lumb.	1.407	2,7	4	-	0,3	-	-	-	-	-	9	-
Sacrum	125	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vert. caud.	27	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costae	11.042	21,0	16	0,1	0,1	-	-	-	-	-	29	-
Sternum	47	0,1	1	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-
Scapula	3.177	6,0	773	5,8	24,3	452	58,5	14,2	-	-	6	2
Humerus	2.063	3,9	811	6,1	39,3	405	49,9	19,6	-	-	7	4
Radius	1.925	3,7	839	6,3	43,6	418	49,8	21,7	-	-	5	2
Ulna	861	1,6	18	0,1	2,1	11	61,1	1,3	-	-	2	1
Carpalia	138	0,3	3	-	2,2	1	33,3	0,7	-	-	-	-
Metacarpus	1.335	2,5	1.009	7,5	75,6	449	44,5	33,6	-	-	(1)	-
Pelvis	2.734	5,2	894	6,7	32,7	10	1,1	0,4	-	-	-	-
Femur	2.903	5,5	211	1,6	7,3	149	70,6	5,1	1	-	4	2
Patella	78	0,1	48	0,4	61,5	38	79,2	48,7	-	-	-	-
Tibia	2.316	4,4	711	5,3	30,7	341	48,0	14,7	-	-	4	3
Fibula	5	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talus	449	0,9	438	3,3	97,6	358	81,7	79,7	-	-	-	-
Calcaneus	717	1,4	660	4,9	92,1	153	23,2	21,3	1	-	-	-
Os centrotarsale	214	0,4	191	1,4	89,3	163	85,3	76,2	-	-	-	-
andere Tarsalia	10	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarsus	1.821	3,5	1.299	9,7	71,3	693	53,3	38,1	-	-	1	-
Phalanx 1	777	1,5	755	5,6	97,2	681	90,2	87,6	-	-	-	-
Phalanx 2	253	0,5	233	1,7	92,1	196	84,1	77,5	-	-	-	-
Phalanx 3	343	0,7	207	1,6	60,3	203	98,1	59,2	-	-	-	-
Sesambeine	3	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	52.609	100,0	13.395	100,0	25,5	5.799	43,3	11,0	4[1])	2	88[1])	14
Gewicht (g)	1.470.135								753[1])		6.423[1])	

a: prozentualer Anteil der ausgewerteten Knochen an der Fundzahl
b: prozentualer Anteil der vermessenen an den ausgewerteten Knochen
c: prozentualer Anteil der vermessenen Knochen an der Fundzahl

[1]) BRAUN-SCHMIDT (1983) gibt 108 "Ur-verdächtige" Funde an. Die hier dokumentierte geringere Anzahl (92: Ur und Ur?) resultiert daraus, daß einige anfänglich als Ur bestimmte Funde nach Größenvergleichen zum Hausrind zurückgelegt wurden. Das Gewicht verringert sich dementsprechend bei den Ur- und "Ur-verdächtigen" Funden und erhöht sich bei den Hausrindknochen, ebenso erhöht sich die Fundzahl für [illegible]

TABELLE 4

Hausrind. Verteilung der Funde von 1950 - 1979 über das Skelett

	1950 - 57			1959/63			1950-59		1964/65			1966 - 79			1950 - 79		
	n	vm	%	n	vm	%	n	vm	n	vm	%	n	vm	%	n	vm	%
Hornzapfen	55	9	16,4	214	37	17,3	3	3	79	26	32,9	449	57	12,7	800	132	16,5
Neurocranium	-	-	-	261	-	-	-	-	693	-	-	2.728	-	-	3.682	-	-
Viscerocranium	-	-	-	491	17	3,5	-	-	1.105	20	1,8	2.459	42	1,7	4.055	79	1,9
Dentes superiores	?	18	-	1.198	-	-	-	-	926	-	-	1.990	-	-	(4.114)	18	(0,4)
Mandibula	170	4	2,4	1.678	186	11,1	9	9	1.985	108	5,4	5.577	570	10,2	9.419	877	9,3
Dentes inferiores	?	79	-	1.482	374	25,2	39	39	583	220	37,7	1.858	404	21,7	(3.962)	1.116	(28,2)
Hyoid	-	-	-	24	-	-	-	-	18	-	-	86	-	-	128	-	-
Vert. cerv.	-	-	-	188	-	-	-	-	134	-	-	567	5	0,9	889	5	0,6
Vert. thor.	-	-	-	596	-	-	-	-	635	-	-	2.125	-	-	3.356	-	-
Vert. lumb.	-	-	-	520	-	-	-	-	437	-	-	1.407	-	-	2.364	-	-
Sacrum	-	-	-	41	-	-	-	-	20	-	-	125	-	-	186	-	-
Vert. caud.	-	-	-	12	-	-	-	-	11	-	-	27	-	-	50	-	-
Costae	-	-	-	708	-	-	-	-	1.884	-	-	11.042	-	-	13.634	-	-
Sternum	-	-	-	8	-	-	-	-	11	-	-	47	-	-	66	-	-
Scapula	152	3	2,0	458	184	40,2	12	12	587	88	15,0	3.177	452	14,2	4.386	739	16,8
Humerus	239	?	-	424	176	41,5	16	16	339	96	28,3	2.063	405	19,6	3.081	(693)	(22,5)
Radius	196	12	6,1	436	182	41,7	13	13	299	84	28,1	1.925	418	21,7	2.869	709	24,7
Ulna	68	17	25,0	106	14	13,2	6	6	156	11	7,1	861	11	1,3	1.197	59	4,9
Carpalia	-	-	-	36	-	-	-	-	33	-	-	138	1	0,7	207	1	0,5
Metacarpus	72	10	13,9	744	373	50,1	40	40	339	128	37,8	1.335	449	33,6	2.530	1.000	39,5
Pelvis	?	-	-	519	4	0,8	1	1	656	-	-	2.734	10	0,4	(3.910)	15	(0,4)
Femur	202	17	8,4	477	134	28,1	9	9	411	46	11,2	2.903	149	5,1	4.002	355	8,9
Patella	-	-	-	16	13	81,3	4	4	17	10	58,8	78	38	48,7	115	65	56,5
Tibia	197	?	-	403	181	44,9	17	17	396	59	14,9	2.316	341	14,7	3.329	(598)	(18,0)
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	-	-
Talus	166	132	79,5	136	111	81,6	22	22	66	51	77,3	449	358	79,7	839	674	80,3
Calcaneus	147	85	57,8	204	60	29,4	12	12	136	36	26,5	717	153	21,3	1.216	346	28,5
Os centrotarsale	?	37	-	71	64	90,1	9	9	57	46	80,7	214	163	76,2	(351)	319	(90,9)
andere Tarsalia	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10	-	-	13	-	-
Metatarsus	90	20	22,2	940	488	51,9	39	39	415	133	32,0	1.821	693	38,1	3.305	1.373	41,5
Phalanx 1	-	-	-	274	237	86,5	40	40	228	197	86,4	777	681	87,6	1.319	1.155	87,6
Phalanx 2	-	-	-	70	67	95,7	13	13	91	79	86,8	253	196	77,5	427	355	83,1
Phalanx 3	-	-	-	54	44	81,5	-	-	66	60	90,9	343	203	59,2	463	307	66,3
Sesambeine	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	3	-	-	8	-	-
															67.940 (12.337)[1]	9.699 (1.291)[1]	
Insgesamt	1.754	443	25,3	12.789	2.946	23,0	304	304	12.821	1.498	11,7	52.609	5.799	11,0	80.277	10.990	13,7

[1]) Summe der Werte in Klammern

TABELLE 5

Verteilung der Funde auf die verschiedenen Perioden (Funde von 1966 - 79)

Datierung	Hausrind		Ur	Ur?	
	Fundzahl	%	Fundzahl	Fundzahl	%
MA	104	0,2	-	-	-
P I	11.476	21,8	-	6	6,8
P I - II	3.374	6,4	1	6	6,8
P II	2.202	4,2	-	4	4,5
P III	7.086	13,5	1	19	21,6
P III - IV	1.150	2,2	-	1	1,1
P IV	6.147	11,7	1 (IV-V)	6	6,8
P I - IV	7.902	15,0	-	7	8,0
P V - VII	176	0,3	-	1	1,1
X	12.992	24,7	1	38	43,2
Insgesamt	52.609	100,0	4	88	100,0

TABELLE 6

Übersicht über im Verband vorliegende Skeletteile (Funde von 1966 - 79)

Fundnummer	Schnittfläche	Skeletteil	Datierung
Q 93	75 N	Humerus Radius Ulna	P III
T 538	105 S	Oberkiefer Unterkiefer Metatarsus	P III
T 60	103 N	Scapulae l u. r	P I
Fetus		Humerus r Radius r Ulna l	

TABELLE 7

Einzelangaben zu den fetalen Rinderknochen ohne die Fetusknochen aus 103 N (s. S. 17 u. 20) (Funde von 1966 - 79)

Skeletteil		Fundnummer	Schnittfläche	Datierung
Rippe		S 252	95	P I
Scapula	r	Q 80	75 S	P III
Tibia	l	Q 5	74/75 S	P I
Tibia	l	X 306	679 N	P IV
Tibia	l	Q 168	77 S+N	X
Tibia	(l)	Q 248	77 S	P III + IV
Tibia	(r)	S 256	94	P III + IV
Tibia	(r)	X 401	695 S	P I - IV
Metatarsus	(r)	Q 173	76 N	X
Metatarsus		Q 303	78	X
Metapodium		Q 197	76 S	P II + III
Metapodium		Q 43	74 N	P I

2 SCHÄDEL

a) Hornzapfen

Die Hornzapfen stammen ausnahmslos von kurzhörnigen Rindern, "... wie sie allgemein in dieser Zeit in Mitteleuropa zu finden sind" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 35).

Der Fragmentierungsgrad ist hoch. Teilweise liegt scherbenartiger Bruch vor mit meist alten Bruchstellen. Von 448 Hornzapfen bzw. -splittern konnten nur 57 vermessen werden (Tab. 8), und davon lieferte nur ein knappes Drittel alle Maße.

Zwei Hornzapfen sind noch zusammen mit größeren Teilen des Stirn- und des Hinterhauptbeines erhalten. Die daran zu erkennende Zwischenhornlinie zeigt weibliches, brachyceres Gepräge (s. BOESSNECK u.a. 1971, S. 34).

Wie schon SCABELL (1965, S. 5) und GERLACH (1967, S. 9) vermuteten, wurden die Zapfen wohl zur Gewinnung der Hornscheiden abgeschlagen (vgl. ELLENBERGER u. BAUM 1943, S. 1063).

Die Form der Hornzapfenbasen variiert von kreisrund bis stark abgeflacht. Diese letzteren stammen meist von alten männlichen Tieren (Kastraten?). Sie sind besonders stark gefurcht und zeigen Abplattungen, wie sie durch Jochanspannung entstehen (DUERST 1904, S. 249; WETTSTEIN 1924, S. 103; vgl. S. 80). SCABELL (1965, S. 5) und GERLACH (1967, S. 9) beschreiben dieselbe Erscheinung.

Gut ein Drittel der Hornzapfen bzw. -teile stammen von juvenilen Rindern, deutlich erkennbar an ihrer starken Porosität. SCABELL (ebd., S. 5) rechnet über die Hälfte der von ihm ausgewerteten Hornzapfen juvenilen Rindern zu. GERLACH macht diesbezüglich keine Angaben.

Der Geschlechtsdimorphismus ist an den Hornzapfen gut ausgeprägt (DUERST 1926; KOCH 1927; SIEWING 1960; BACHMANN 1962; DANNHEIMER 1964; SCABELL 1965; GERLACH 1967). Stiere haben kurze, kräftige Hörner. Bei großem Basisumfang verjüngen sie sich relativ schnell zur Spitze hin. Im Alter weisen sie an der Basis Perlung auf. Kühe zeigen dagegen einen kleineren Basisumfang. Deren Hornzapfen verjüngen sich allmählicher und wirken dadurch länger und schlanker. Ochsenhornzapfen nehmen eine Mittelstellung ein: bei großem Basisumfang verjüngen sie sich langsamer, sind also länger und haben eine dünnere Wand als die der Stiere.

Die Beurteilung der Geschlechtszugehörigkeit erfolgte empirisch visuell, sowohl an meßbaren als auch an nicht meßbaren Stücken. Problematisch war vor allem die Unterscheidung zwischen Hornzapfen von Kühen und Ochsen. "Unter den Hornzapfen von Kühen sind einige, die man bei der Bestimmung von Funden aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit sicher Ochsen zurechnen würde ..." schreibt KNECHT (1966, S. 61) in seinen Untersuchungen an Hornzapfen rezenter Rinder. Ebenso konnten manche Hornzapfen nur als von männlichen Tieren stammend bestimmt werden, ohne Spätkastrate zu erkennen. Zur graphischen Darstellung des Geschlechtsverhältnisses werden deshalb nur männliche Tiere weiblichen gegenübergestellt, ohne nähere Unterteilung in Stiere und Ochsen.

Bei den nicht meßbaren Hornzapfenteilen zeigt die visuelle Beurteilung ein Mengenverhältnis männlicher zu weiblichen Tieren von 1 : 1, bei einer hohen Anzahl an Unbestimmten. Damit weicht es von der an den meßbaren Hornzapfen gefundenen Relation von 1 : 1,25 nicht stark ab (SCABELL 1 : 1, GERLACH 1 : 1,5).

Die graphische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Hornzapfen anhand des Basisumfangs (Diagr. 4) kann diese enge Relation jedoch nicht bestätigen: Wird ungefähr 160 mm (vgl. BACHMANN 1962, S. 11f.) als Grenze zwischen ♂♂ und ♀♀ Tieren angenommen, dann präsentiert sich ein deutliches Übergewicht der Kühe (~ 1 : 4).

Auch in Diagramm 5 stellt sich 150 - 160 mm als Grenzzone zwischen beiden Geschlechtern dar. Links davon liegen die Hornzapfen der Kühe, rechts die der Stiere und Ochsen. Die weiblichen Tiere sind hier ebenfalls in der Mehrzahl gegenüber den männlichen bzw. Kastraten.

Diese Diskrepanz aus visueller Geschlechtsbestimmung und graphischer Verteilung - sie gilt für alle Grabungskampagnen - könnte einmal dadurch bedingt sein, daß die Grenze von rund 160 mm doch zu hoch angesetzt ist. Tabelle 8 enthält mehrere als männlich bestimmte Hornzapfen, deren Umfang an der Basis weit unter 160 mm hinabreicht, der kleinste bis 135 mm. Dagegen erreicht der größte Hornzapfen einer Kuh nur 140 mm Basisumfang und nicht annähernd 160 mm. Zum anderen verbergen sich vielleicht unter den Ochsen zugeordneten Hornzapfen solche von Kühen. Tabelle 9 beinhaltet die Variationsbereiche des Hornzapfenbasisumfangs nach Geschlechtern aufgeteilt, die Angaben aus Tabelle 8 zugrundegelegt. Der Überschneidungsbereich zwischen männlichen und weiblichen Tieren fällt mit 5 mm nicht hoch aus.

Die Maße von den Funden der Grabungskampagnen 1959/63, 1964/65 und 1966 - 79 passen im großen und ganzen zusammen (Tab. 10). SCHÜLE vermaß nur neun Hornzapfen, deren Werte ausnahmslos in der unteren Hälfte der Variation liegen. Von den nachträglichen Funden von 1950 - 59 waren nur je zwei Maße zu gewinnen, die ebenfalls von kleinen Hornzapfen stammen.

Für die Vergleichsstation Manching ergeben sich bei recht gut übereinstimmenden Mittelwerten jeweils größere bzw. kleinere Extremwerte. Die viel größere Anzahl an ausgewerteten Funden kann eine Ursache dafür sein.

Ein Hornzapfen, dessen Datierung fraglich ist, reicht mit einem Basisumfang von 208 mm in den unteren Bereich der Variation für adulte Ur-Kühe (STAMPFLI 1963, S. 174; DEGERBØL u. FREDSKILD 1970, S. 81), wird aber wegen der zu geringen Wanddicke wohl doch von einem Ochsen stammen. Ein ähnliches Stück erwähnt auch SCABELL (1965, S. 6).

Ein Hornzapfen aus dem Mittelalter stammt wahrscheinlich von einem männlichen Tier und weist Hackspuren auf (Tab. 8). Der für einen Stier kleine Basisumfang von 135 mm paßt durchaus zu Funden aus dem Mittelalter (vgl. SIEWING 1960, S. 22).

TABELLE 8

Hornzapfen. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

		n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1.	Geschlecht					
2.	UB	45	107 - 208	140,7	26,63	18,93
3.	GDB	50	34 - 68	46,7	11,60	24,84
4.	KDB	47	28 - 55	37,3	7,75	20,78
5.	Länge	27	95 - 180	143,0	23,48	16,42
6.	Index I = $\frac{\text{KDB x 100}}{\text{GDB}}$	44	55 - 100	77,7	7,74	9,96

1.	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
2.	208	186	184	180	174	173	172	171	170	170	(170)	166
3.	(68)	65	64	(59)	58	61	59	65	57	-	(61)	55
4.	51	51	50	51	48	46	46	40	46	49	-	55
5.	-	(175)	-	(180)	(155)	-	-	-	-	-	-	-
6.	75	78	78	86	83	75	78	62	81	-	-	100

1.	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀
2.	166	(155)	(155)	148	148	(145)	142	140	137	136	135	135
3.	54	55	(62)	51	50	(47)	47	(49)	48	47	52	47
4.	46	46	(34)	37	41	40	(38)	(40)	35	36	37	(34)
5.	(125)	-	-	(140)	(140)	-	(170)	-	-	-	-	-
6.	85	84	55	73	82	85	81	82	73	77	71	72

1.	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	?	♀	♀	♀
2.	133	128	128	127	123	123	123	120	120	118	117	(117)
3.	44	44	43	41	42	41	40	43	42	40	38	38
4.	35	35	33	35	34	32	34	30	29	33	32	(33)
5.	165	(150)	(130)	(150)	135	-	-	-	(115)	-	-	(140)
6.	80	80	77	85	81	78	85	70	69	83	84	87

1.	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂
2.	116	111	110	110	110	108	108	108	107	-	-	-
3.	45	37	38	37	40	37	37	37	36	34	(34)	(45)
4.	28	30	28	29	28	28,5	28	28	29	-	-	(30)
5.	(110)	-	-	-	-	-	-	-	95	(100)	(130)	(170)
6.	62	81	74	78	70	77	76	76	81	-	-	67

1.	?	♂	♂	♀	♀	♀	♀	?	♀
3.	45	58	(50)	-	-	-	-	-	-
4.	-	-	(38)	36	-	-	-	-	-
5.	142	(150)	130	-	(180)	130	(130)	(175)	(150)

		♂
1 HZ (X 183)		
aus dem MA:	UB :	135
	GDB :	48
	KDB :	37

		♂	?
2 HZ (X 464; 458/77)			
aus den P V-VII:	UB :	153	111
	GDB :	(59)	39
	KDB :	(29)	24
	Länge:	-	(120)

TABELLE 9

Hornzapfen. Basisumfang aufgeschlüsselt nach Geschlechtszugehörigkeit (Funde von 1966 - 79)

	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
♂♂	18	135 - 186	161,4	16,12	9,99
♂	3	170 - 208	183,3	21,38	11,66
♀	23	107 - 140	119,8	10,17	8,49

b) Hirnschädel

Die zahlreichen Hirnschädelteile sind dermaßen zertrümmert, daß lediglich an wenigen Stücken die sagittale Teilung der Schädel und das Absetzen der Hornzapfen erkennbar ist (s. S. 129f. u. Tab. 65).

Zusammengehörende Teile wurden nicht gefunden. Mit Ausnahme eines Fragments stammen alle Hirnschädelteile aus der fundreichen Südostecke der Heuneburg.

TABELLE 10

Hornzapfen. Zusammenfassung und Vergleich der Maße

	UB				GDB			
	n	min	- max	$\bar{x}$	n	min	- max	$\bar{x}$
1950-57	9	112	- 157	129,0	9	36	- 53	42,4
1959/63	37	100	- 215	137,8	37	35	- 73	47,8
1950-59	2	129	130	-	2	40	43	-
1964/65	23	100	- 190	139,3	22	35,5	- 65	46,8
1966-79	45	107	- 208	140,7	50	34	- 68	46,7
1950-79	116	100	- 215	138,4	120	34	- 73	46,6
Manching	313	(83)	- 220	139,2	313	28	- 76	48,3

	KDB				Länge			
	n	min	- max	$\bar{x}$	n	min	- max	$\bar{x}$
1950-57	9	29	- 46	34,0	9	92	- 207	147,4
1959/63	35	27	- 55	36,0	26	95	- 290	149,1
1950-59	2	30	34	-	2	105	130	-
1964/65	22	24,5	- 51	36,1	9	95	- 167	130,0
1966-79	47	28	- 55	37,3	27	95	- 180	143,0
1950-79	115	24,5	- 55	36,3	73	92	- 290	143,4
Manching	304	(21)	- 62	36,5				

c) Oberkiefer

Wie bereits in dem Kapitel über das Neurocranium (s.o.) erwähnt, sind die Oberschädel der Rinder sehr stark zerschlagen. So konnten von insgesamt 4.449 Viscerocrania und Dentes superiores nur 1.636 Teile ausgewertet werden, darunter allein 1.270 lose vorliegende Zähne (Tab. 3). Diese setzen sich folgendermaßen zusammen: 25 Milchzähne, 14 bleibende Prämolaren, im übrigen Molaren aller Abkauungsstufen, teilweise auch ohne Reibung. Da eine Aufschlüsselung nach M^1 und M^2 nicht erfolgen kann, unterbleibt eine weitere Beurteilung.

Beim jüngsten Oberkiefer befindet sich der M^2 im Durchbruch. Er gehört damit zu einem Tier mit einem Alter von 18 Monaten. Weitere acht Oberkieferteile stammen von juvenilen, 1 3/4 - 2jährigen Rindern.

Die Altersverteilung der adulten Oberkiefer ist in Tabelle 11 dargestellt. Die mittlere Abkauungsstufe weist die höchste Anzahl auf. SCABELL gibt für die Funde aus den Grabungen 1959/63 eine fast gleichmäßige Verteilung über alle drei Stufen an, und GERLACH findet die höchste Zahl für die Oberkiefer aus den Grabungsjahren 1964/65 in der dritten Stufe. Allerdings liegen jeweils nur relativ wenige Fundstücke vor. So ist das hohe Maß an Subjektivität zu bedenken, das bei der Beurteilung der Abkauung immer vorhanden ist.

Die meisten beurteilbaren M^3 der Oberkieferfunde aus den Grabungsjahren 1959 - 79 sind dennoch mittelgradig abgekaut, was einem Alter von ungefähr 6 - 9 Jahren entspricht.

In drei Fällen konnte die Länge der Backzahnreihe (OZR) gemessen werden: 123, 126, 127 mm. Die insgesamt acht gemessenen Längen der Backzahnreihe aus den Grabungsjahren 1959 - 79 umfassen den Bereich von 113 - 130 mm ($\bar{x}$ = 124,9 mm), beide Extremwerte stammen aus den Funden von 1959/63. Die Variationsbreite harmoniert gut mit den Befunden von SCHNEIDER: 116 - 128 mm, $\bar{x}$ = 120,8 mm, n = 4 (1958, Tab. 3) und BACHMANN: 115 - 129 mm, $\bar{x}$ = 119,6 mm, n = 6 (1962, Tab. 17).

42mal konnte die Länge der Molarreihe (LMR) abgenommen werden. Die Variation umfaßt die Spannweite von 65 - 83 mm. Der Mittelwert fällt mit 74,9 mm am niedrigsten von allen Funden der Grabungskampagnen von 1959 - 79 aus (Tab. 12). Der Gesamtmittelwert beträgt 75,6 mm und liegt damit höher als der der Funde von Manching (74,1 mm) bei ungefähr gleicher Variation.

Ein Oberkieferteil mit M^3 (Q 87) ist größer als vergleichbare Stücke. Es wird daher einer Ur-Kuh zugeordnet. Der M^3 hat eine Länge von 37 mm und eine Breite von 27,5 mm.

TABELLE 11

Oberkiefer. Altersverteilung der adulten Tiere

Abkauung	Alter in Jahren ca.	1959/63 n	%	1964/65 n	%	1966-79 n	%	1959-79 n	%
+	3 - 6	6	37,5	4	26,7	9	25,7	19	28,8
++	6 - 9	5	31,3	4	26,7	16	45,7	25	37,9
+++	über 9	5	31,3	7	46,7	10	28,6	22	33,3
Insgesamt		16	100	15	100	35	100	66	100

TABELLE 12

Oberkiefer. Variation und Mittelwert der Länge der Molarreihe. Vergleich der verschiedenen Grabungen

Grabungen	n	LMR min - max	$\bar{x}$
1959/63	17	70 - 84	77,3
1964/65	20	69 - 83,5	75,5
1966 - 79	42	65 - 83	74,9
1959 - 79	79	65 - 84	75,6
Manching	65	66 - 83	74,1

d) Unterkiefer

Aus den Grabungsjahren 1966 - 79 liegen 1.114 Unterkiefer (-teile) und 1.255 lose Zähne zur Beurteilung vor.

Tabelle 62 a gibt einen Überblick über die Altersverteilung der Rinder. Während SCABELL und GERLACH zur Altersverteilung und zur Ermittlung der MIZ lediglich die Unterkiefer heranzogen, wurden hier zusätzlich die losen M_3 und Pd_4 berücksichtigt.

Nur wenige Funde stammen von Tieren bis zu einem Alter von zwei Jahren. Das trifft auch für die Unterkiefer aus früheren Grabungen zu. Die Ursachen hierfür dürften nicht nur in der geringeren Härte und Widerstandsfähigkeit juveniler Knochen und Zähne zu suchen sein (s. SCABELL 1956, S. 7), sondern vor allem darin, daß die Bewohner der Heuneburg die Tiere erst mit höherem Alter schlachteten, um möglichst viele adulte Rinder, ihre Hauptwirtschaftstiere, zu erhalten.

Die meisten Unterkiefer liegen von Tieren im Alter von ungefähr 2 1/2 bis 5 Jahren (M_3 +/- und M_3 +) vor. Sie machen nicht ganz die Hälfte (44,5 %) aller Unterkiefer aus. Funde mit der zweiten und dritten Abkauungsstufe sind zu fast gleichen Anteilen vertreten: 16,6 % und 15 %, das sind zusammen 31,6 %. Demnach wurde fast ein Drittel der Rinder bis in ein höheres Alter gehalten.

Die Prozentanteile der juvenilen bis subadulten Tiere stimmen in den Funden der Grabungen von 1959 - 79 gut überein (41 % bis 41,9 %). Nur die Verteilung der adulten Unterkiefer auf die drei Abkauungsstufen variiert. Die mittlere Stufe dominiert bei den Funden von 1959/63 und 1964/65, bei dem vorliegenden Material der letzten Grabungskampagne hingegen sind die Unterkiefer mit geringgradiger Abreibung am stärksten vertreten. Die bereits beim Oberkiefer erwähnte Subjektivität bei der Beurteilung der Abkauung und das Ausschliessen der losen M_3 sind möglicherweise die Ursachen dafür. Der Vergleich mit Manching zeigt, daß in dieser Keltenstadt noch weniger juvenile Tiere geschlachtet wurden als auf der

Heuneburg. Für Manching macht der Anteil der adulten Tiere 63,8 % aus.

Tabelle 13 enthält die Einzelmaße der besser erhaltenen Unterkiefer (-teile), in Tabelle 14 sind die Maße aller Unterkiefer (-teile) zusammengefaßt.

Die Gesamtvariation der Länge der Unterkieferzahnreihe (UZR) der Funde aus allen Grabungskampagnen reicht von 115 - 144 mm bei einem Mittelwert von 129,6 mm (Tab. 15 u. 16). Nur das Minimum der Funde von 1964/65 liegt mit 125 mm gegenüber 115 mm bzw. 116 mm erheblich höher. So ist auch der Mittelwert von 131,8 mm für das Material dieser Grabung am höchsten. Sehr deutlich zeichnet sich diese Differenz auch in Diagramm 6 ab, das die zahlenmäßige Verteilung der Längenmaße der Unterkieferzahnreihe über die Variationsbreite darstellt. Ebenso läßt sich erkennen, daß die vier von SCHÜLE (1960, S. 4) gemessenen Unterkiefer in der unteren Hälfte der Variation liegen und daher einen kleineren Mittelwert haben. Der Gesamtmittelwert der UZR (1950 -79) stimmt fast mit dem der Manchinger Funde überein.

Für die letzte Grabungskampagne wurden auch Variation und Mittelwert der Unterkieferzahnreihe von Kieferteilen mit P_2-Reduktion errechnet, um mit den Funden von Manching (Variation: 106,5 - 132 mm, $\bar{x}$ = 118,5, n = 51) vergleichen zu können (Tab. 14). Sowohl der Mittelwert als auch die Variation passen zueinander.

Insgesamt wurde an 31 von 296 beurteilbaren Kieferteilen eine Reduktion von P_2 festgestellt, das sind 10,5 %. Der Befund stimmt mit den von SCABELL (1965, S. 13) und GERLACH (1967, S. 16) ermittelten Prozentanteilen gut überein, ebenso mit dem der Unterkiefer aus Manching. "Im ganzen sind es in Manching bisher 48 Fälle, das heißt 10,4 %" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 37).

An 5,6 % aller auswertbaren M_3 (41 von 736) aus der letzten Grabung wurde eine Reduktion des dritten Jochs beobachtet. Der Prozentsatz stellt den geringsten der Funde von 1959 -

79 dar: SCABELL fand 9,6 % und GERLACH 8 %. Für die Heuneburg ergibt sich somit ein Wert von 7 % (Manching 6,4 %).

An zwei Unterkiefern (Q 92 = SF : 75 N, rechts, u. S 256 = SF : 94, links) aus den Perioden III + IV treten beide Reduktionen auf. Der unmittelbare Vergleich ergab, daß die Unterkiefer vom gleichen Individuum stammen. Die zweifache Reduktion wurde ebenfalls für einen Unterkiefer aus Manching beschrieben. Über das Wesen dieser Reduktionen schreiben BOESSNECK und DAHME (1959, S. 102): "Eigenschaften, die keinerlei züchterische Bedeutung haben, vermehren sich auch im Stadium der höheren Domestikation, der eigentlichen Tierzüchtung, nur zufällig infolge intensiver züchterischer Verwendung zufälliger Merkmalsträger." (Vgl. hierzu auch BOESSNECK 1955, S. 167; WÄSLE 1976, S. 58f.; S. 79 und Tab. 59 - 61).

Die Gesamtvariation der Länge der Molarreihe (LMR) reicht von 73 bis 94 mm (Tab. 16). Die größten Maße stammen von drei Unterkiefern aus der letzten Grabung. Diese drei Unterkiefer liegen aber nicht isoliert, was in Diagramm 7 deutlich zum Ausdruck kommt, sondern schließen lückenlos an die übrigen Unterkiefer an. Sie dürften von großen alten männlichen Tieren stammen. Der Mittelwert der LMR für die Funde von 1966 - 79 liegt mit 82,3 mm sogar niedriger (vgl. Diagr. 8) als der der beiden vorhergehenden Grabungskampagnen. Die nachträglichen Funde von 1950 - 59 werden von neun Unterkiefern repräsentiert, deren Maße in der unteren Hälfte der Gesamtvariation liegen. Der daraus errechnete Mittelwert muß verständlicherweise niedriger ausfallen als der der übrigen Funde. So sind in Tabelle 16 die nachträglichen Funde - wie bei allen anderen Skeletteilen auch, soweit vorhanden - zwar extra aufgeführt, im Diagramm 8 aber auf die entsprechenden Grabungsjahre verteilt. Der Mittelwert aus allen Grabungen auf der Heuneburg beträgt 83,1 mm und reicht an den durchschnittlichen Wert der bronzezeitlichen Rinder heran. "Für die Funde der Bronzezeit ergeben sich ... Mittelwerte von reichlich 83 mm ..." (BOESSNECK u.a. 1971, S. 39). Er liegt höher als der Mittelwert der Manchinger Funde (81,9 mm). "Ohne die Funde von Manching fällt der Mittelwert in der Länge der Molarreihe kaum noch ab ..." (ebd., S. 39).

Auffällig bei der Länge der Prämolarreihe (LPR) sind die unterschiedlichen Variationsbereiche für die Funde der Grabungen 1959/63 und 1964/65 (Tab. 16). Besonders die Minima zeigen eine überaus große Differenz (7,5 mm), obwohl sich beide Werte auf normale Prämolarreihen ohne P_2-Reduktion beziehen. Der Minimalwert für die vorliegenden Funde (1966 - 79) liegt genau dazwischen, das Maximum erreicht das der Funde von 1964/65. Die Variation umfaßt dieselbe Spannbreite wie die der Prämolarreihen aus Manching, nur liegen dort beide Extremwerte um je 1 mm niedriger. Bei den Mittelwerten passen die aus dem letzten Fundmaterial und der von 1959/63 zusammen, wohingegen der von 1964/65 höher liegt (s.o.). Der Gesamtmittelwert (1959 - 79) von 47,1 mm harmoniert gut mit dem für das Manchinger Material ermittelten (47,3 mm).

STAMPFLI (1963, S. 175) gibt die kleinste Länge der Prämolarreihe für Ure mit 53 mm an. Einige Unterkieferteile wären demnach als "Ur-verdächtig" aufzufassen (Tab. 14 u. 16), besonders zwei von dem übrigen Fundgut getrennt liegende mit einer Länge von 58,5 mm und 59 mm. Das letztere (S 262) stammt aus den Grabungen 1966 - 79 und ist in die Perioden II + III datiert. Jedoch sprechen Konsistenz und Gewicht der Unterkieferteile aus dem letzten Fundmaterial nicht für Wildrind.

Die Länge der Usurfläche des M_3 nimmt mit zunehmender Abreibung zu, bedingt durch die Vergrößerung des Zahns zur Kronenbasis hin (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 38 und Tab. 71). Die Mittelwerte und Variationsbreiten der Länge des M_3 aus verschiedenen Grabungen (Tab. 17) passen für die einzelnen Abkauungsstufen recht gut zusammen, nur die nachträglichen Funde von 1950 - 59 decken meist aufgrund ihrer kleineren Anzahl nicht den ganzen jeweiligen Variationsbereich ab. Der Mittelwert aller drei Stufen zusammen hat für jedes Fundgut die gleiche Größe, 34,5 mm. Nur SCHÜLE (1960, S. 4) gibt mit 33 mm einen niedrigeren Wert an (Tab. 17). Wie schon SCABELL und GERLACH annahmen, wurden von ihm wahrscheinlich die reduzierten M_3 mit in die Berechnung einbezogen. SCHÜLES Werte werden demnach nicht berücksichtigt. Der Gesamtmittelwert (1950 - 79 ohne 1950 - 57) beträgt somit 34,5 mm und ist

deckungsgleich mit dem aus Manching. Er paßt gut zu Werten der M_3 aus der vorrömischen Eisenzeit (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 39).

STAMPFLI (1963, S. 175) setzt die Grenze zwischen Ur und Hausrind für die Länge des M_3 bei 40,5 mm und für die Breite des M_3 bei 15 mm an. Im letzten Fundgut wurden diese Werte von zwei M_3 überschritten: Q 80 mit einer Länge von 43,5 mm und einer Breite von 18 mm, und W 52 + 49 mit 41 mm Länge und 15,5 mm Breite. Die dazugehörenden Backzahnreihen von 139 und 144 mm weisen die Unterkiefer aber eindeutig als vom Hausrind stammend aus (STAMPFLI: UZR ab 152,5 mm für den Ur).

Dasselbe gilt für einen Unterkiefer aus den Grabungen 1964/65. Der M_3 hat die Maße 40,5 mm und 17 mm, die Unterkieferzahnreihe beträgt aber nur 136,5 mm.

Auch für die Breite der M_3 passen die Mittelwerte aus den drei letzten Grabungskampagnen und der nachträglichen Funde von 1950 - 59 gut zusammen, ebenso die Variationsbereiche (Tab. 17).

Für den letzten Fundkomplex der Heuneburg und für den von Manching wurden auch die Mittelwerte der reduzierten M_3 errechnet (Tab. 17). Eine durchschnittliche Länge von 27,5 mm steht der von 26,3 mm für Manching gegenüber, die durchschnittliche Breite von 12,8 mm der von 13,1 mm.

Ein linker Unterkieferoralabschnitt mit der Fundnummer Q 69 stammt seiner Größe nach von einem Ur. Er paßt größenmäßig zu der subadulten Ur-Kuh, die WESSELY (1975, S. 34ff.) beschreibt. Die Höhe des Kiefers vor P_2 von 37 mm reicht an das Maß jener Ur-Kuh (38 mm) heran. Weitere sieben "Ur-verdächtige" Unterkieferstücke lieferten keine Maße und sind auch zu bruchstückhaft, um sie eingehender zu beurteilen. Ein halber Unterkieferast mit Gelenkfortsatz trägt dieselbe Fundnummer wie das oben erwähnte Unterkieferoralstück und ähnelt diesem in Konsistenz und Farbe. Möglicherweise stammt er von demselben Individuum.

TABELLE 13

Unterkiefer. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

1. Gonion caudale - Infradentale

2. Hinterrand des Processus condyloideus s. articularis - Infradentale

3. Gonion caudale - Hinterrand der Alveole des M_3

4. Hinterrand der Alveole des M_3 - Infradentale

5. Gonion caudale - Vorderrand der Alveole des P_2

6. Gonion caudale - Foramen mentale

7. a Länge der Backzahnreihe (Alveolenmaß)
   b Länge der Backzahnreihe (Alveolenmaß) (M_3 2jochig)
   c Länge der Backzahnreihe (Alveolenmaß) (P_2 fehlt)

8. a Länge der Molarreihe (Alveolenmaß)
   b Länge der Molarreihe (Alveolenmaß) (M_3 2jochig)

9. a Länge der Praemolarreihe (Alveolenmaß)
   b Länge der Praemolarreihe (Alveolenmaß) (P_2 fehlt)

10. a Länge von M_3
    b Länge von M_3 (2jochig)
    c Breite von M_3
    d Breite von M_3 (2jochig)

11. a Länge des Diastemas
    b Länge des Diastemas (P_2 fehlt)

12. Gonion ventrale - höchster Punkt des Processus condyloideus

13. a Höhe des Kiefers hinter M_3
    b Höhe des Kiefers vor M_1
    c Höhe des Kiefers vor P_2

7	a	144	139	(137)	(137)	(136)	(136)	(135)	(135)
8	a	91	94	86,5	-	85	86,5	(85)	85
9	a	51	45	50	(50)	(52)	(50)	(51)	49
10	a	41	43,5	38	(42)	36	35,5	38,5	-
	c	15,5	18	16	(12)	15,5	14,5	(15)	-
11	a	-	93,5	(94)	(111)	(103)	-	-	-
13	a	-	-	70	55	70	-	64	-
	b	43,5	47	50,5	(42)	46,5	47,5	47	43
	c	31,5	37,5	37	33	-	39	36	(31)
Abk.		+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	?

TABELLE 13 (Fortsetzung)

7	a	(135)	(134)	134	134,5	134	(134)	(134)	133,5
8	a	(84)	(84)	85,5	83,5	82,5	(88)	(84)	85,5
9	a	(50)	(50)	47,5	48,5	48	(50)	(48)	48,5
10	a	-	-	35,5	32,5	33,5	34	-	32,5
	c	16,5	-	14	12,5	13	15	-	12,5
11	a	-	-	-	-	-	-	-	74
13	a	67	-	72	62,5	72,5	63,5	-	65
	b	46	40,5	45,5	42	42	(42)	-	39,5
	c	36,5	(30)	32	(31)	-	-	-	29
Abk.		+++	?	+	+	+	+++	?	+

7	a	(132)	(132)	(132)	131,5	(131)	(131)	(131)	131
8	a	85	(84)	(83)	83,5	(84)	(88)	(83)	81,5
9	a	(49)	(44)	49	49,5	(45)	(45)	(46)	46
10	a	33	-	-	32,5	38,5	-	-	33,5
	c	(13)	12	-	12	15,5	-	14,5	11
11	a	-	-	(82)	(84)	83	-	-	(71)
13	a	66,5	-	69	68	-	68,5	71,5	63,5
	b	41	46	-	41	44	46	44	38,5
	c	29	(32)	33,5	28,5	30,5	(40)	(30)	31,5
Abk.		++	+	?	+	++	++	+	+

7	a	-	130,5	130	(130)	(130)	130	(130)	(130)
	c	(131)	-	-	-	-	-	-	-
8	a	90	83	83	(80)	(81)	82,5	(80)	(81)
9	a	-	48	46	50	(47)	48	45	(47)
10	a	36,5	34,5	(34)	(33)	33,5	32,5	34	32,5
	c	15,5	13,5	12	11,5	13	12	12,5	11,5
11	a	-	-	-	-	-	(86)	(89)	-
13	a	-	-	-	-	-	64,5	-	-
	b	50,5	45,5	(41)	35	39,5	43	44,5	40
	c	-	32	-	28,5	30	32	32	-
Abk.		++	++	+	+	++	++	+	+

7	a	130	(130)	-	(129)	(129)	(129)	(129)	(129)
	c	-	-	(129)	-	-	-	-	-
8	a	82,5	(81)	(92)	82	(83)	82,5	79	(85)
9	a	46	(47)	-	46,5	46	(44)	52	(43)
10	a	(35)	-	-	33,5	-	33,5	-	-
	c	15	-	15	-	-	15	-	-
11	a	-	-	-	(97)	-	-	-	-
	b	-	-	(128)	-	-	-	-	-
13	a	63,5	63	-	69	-	70	-	-
	b	44	46	48,5	51	35,5	55	48	(45)
	c	-	(33)	-	42	-	40	35	(33)
Abk.		++	+++	+++	+	?	+++	?	?

TABELLE 13 (Fortsetzung)

7	a	(129)	(128)	(128)	(128)	(127)	(127)	126,5	126,5
8	a	80,5	(82)	79	83	(80)	(79)	79	78,5
9	a	(48)	(46)	47	(45)	(48)	(46)	48	45,5
10	a	35	-	(32)	36,5	(35)	33	33	32
	c	15	-	11	16	13,5	14	(12)	(12)
13	a	59,5	-	58	-	-	-	65,5	62
	b	42	-	38	-	-	-	43,5	39,5
	c	-	-	(33)	-	-	-	32	-
Abk.		++	?	+	+++	+++	++	++	++

7	a	126	(126)	(126)	(126)	(125)	125	(125)	(125)
8	a	78,5	77,5	80,5	80,5	77,5	77,5	(75)	78
9	a	46,5	(47)	(46)	45	45	44	(48)	(48)
10	a	33,5	34	34	35	-	32	-	(31)
	c	12,5	15,5	14,5	14,5	12,5	12	-	(11)
11	a	-	-	(105)	85	(84)	(94)	-	-
13	a	65,5	-	67,5	-	66	-	62,5	69
	b	44	-	42,5	46	39,5	43	41	41
	c	32,5	-	36,5	32	31	34	(30)	-
Abk.		++	+++	+++	++	++	+	?	+

7	a	(125)	-	-	(124)	-	(124)	123,5	-
	b	-	124,5	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	(124)	-	(124)	-	-	(123)
8	a	78	-	86,5	78,5	86	(77)	77	(87)
	b	-	75,5	-	-	-	-	-	-
9	a	(46)	45,5	-	(44)	-	(47)	43,5	-
	b	-	-	(36)	-	-	-	-	35
10	a	32	-	36	(34)	36,5	-	31,5	(36)
	c	14,5	-	14	12	17,5	-	13	13,5
	d	-	11,5	-	-	-	-	-	-
11	a	(84)	90,5	-	-	-	-	(80)	-
	b	-	-	-	-	-	-	-	(98)
13	a	65	62,5	(66)	67,5	66	-	59	-
	b	38,5	39	48	41	(49)	49	41	44,5
	c	(27)	29,5	-	32	-	37,5	29	35,5
Abk.		++	++	+	++	+++	?	++	++

7	a	(123)	(123)	-	-	-	(122)	(122)	(122)
	b	-	-	(123)	(122)	(122)	-	-	-
8	a	78	(79)	-	-	-	(80)	76,5	(77)
	b	-	-	78,5	73	77,5	-	-	-
9	a	44	(45)	(44)	(49)	43,5	(44)	(44)	(45)
10	a	-	36,5	-	-	-	-	33	-
	c	15	16	14	-	-	-	14	-
	d	-	-	-	11,5	12,5	-	-	-
13	a	(54)	64	-	67	-	-	-	55
	b	46	42	43	42,5	-	(40)	46	42,5
	c	-	32	-	33,5	-	(32)	32,5	-
Abk.		++	+++	++	+	++	?	+++	?

TABELLE 13 (Fortsetzung)

7 a	(122)	121,5	121	(121)	-	-	-	120
b	-	-	-	-	120,5	-	(120)	-
c	-	-	-	-	-	120,5	-	-
8 a	-	(78)	76,5	(78)	-	84	-	76,5
b	-	-	-	-	75	-	73,5	-
9 a	-	(46)	42	(44)	43,5	-	(46)	45
b	-	-	-	-	-	35,5	-	-
10 a	35	-	-	-	-	36,5	-	33,5
c	15,5	-	12	-	13	15	12	13,5
11 a	-	93	-	-	-	-	-	(84)
13 a	-	60,5	64	-	-	-	-	-
b	-	(43)	(44)	-	38,5	39	-	41,5
c	30,5	35	-	33,5	-	-	(30)	32
Abk.	++	?	+	?	++	++	++	++
7 a	(120)	(120)	-	119	-	-	-	-
b	-	-	-	-	(118)	-	-	-
c	-	-	119	-	-	116	116	115,5
8 a	(78)	-	84,5	79	-	78	81	80
b	-	-	-	-	(75)	-	-	-
9 a	(44)	(46)	-	(42)	(43)	-	-	-
b	-	-	34	-	-	37	(34)	(39)
10 a	34,5	-	35	34	-	(30)	34,5	(31)
c	15	-	13	14	-	11,5	14	11,5
11 a	(100)	-	-	-	-	-	-	-
b	-	-	-	-	-	-	(92)	-
13 a	-	62,5	-	60	59	-	62,5	62
b	43	-	41,5	(37)	(44)	47	43,5	-
c	40	-	35	(29)	(36)	38	37	32
Abk.	+++	?	++	++	?	+	++	+
7 a	(115)	-	-	-	-	-	-	-
b	-	-	112	-	-	-	-	-
c	-	114,5	112	(108)	-	-	-	-
8 a	(71)	80	-	(74)	92,5	90,5	(90)	89
b	-	-	72,5	-	-	-	-	-
9 a	45	-	-	-	-	-	-	-
b	-	35,5	39	(36)	-	-	-	-
10 a	32	35	-	-	39	39,5	37,5	-
c	14	14,5	-	-	(15)	16	16	16
d	-	-	11,5	-	-	-	-	-
11 a	(103)	-	-	-	-	-	-	-
b	-	(113)	-	-	-	-	-	-
13 a	68,5	61,5	68,5	62	61,5	65	(72)	56,5
b	42	41,5	43	(42)	46,5	44	-	41,5
c	37	-	-	(36)	-	-	-	-
Abk.	+++	++	+	?	++	+++	+++	+++
8 a	86,5	86	85	84,5	84	84	84	83
10 a	36,5	39	35,5	37	36	35	(35)	34
c	16	16	13	14,5	16	16	(16)	11,5
13 a	70	62	66,5	-	62	68	62	61,5
b	48	45	44,5	(46)	-	41	42,5	41,5
Abk.	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+

TABELLE 13 (Fortsetzung)

8 a	83	83	(83)	82	82	82	82	82
10 a	(32)	(32)	-	(36,5)	36	35,5	34,5	34,5
c	12,5	(12)	15,5	16	15	15,5	13	12,5
13 a	63,5	62,5	51	66,5	62,5	-	68	61
b	42	-	-	44	-	47	-	-
Abk.	+	+	+++	+++	++	+++	++	++

8 a	82	81,5	81	79,5	79	79	79	79
10 a	-	(35)	32,5	32	35	34	32,5	32,5
c	14	13,5	12,5	12	15,5	14	13	12,5
12	-	-	-	-	-	-	-	(132)
13 a	65	62	61,5	65,5	(65)	63	64,5	61,5
b	40	40,5	39	45	-	-	42	-
Abk.	++	++	+	+	+++	++	+	++

8 a	78,5	78,5	78	78	76,5	74
10 a	33,5	(30)	32,5	32	31,5	31
c	14	13	13	12	12	14,5
12	-	(140)	-	-	-	-
13 a	62,5	63	66	61	67,5	59
b	(39)	-	-	41	-	37,5
Abk.	++	+	++	+	++	+++

1 UK (425/77) aus den P V - VII:

7 a 133	8 a 84	9 a 48
10 a 36,5	10 c 14,5	13 a 62
13 b 44,5	13 c 35	Abk. ++

TABELLE 14

Unterkiefer. Zusammenfassung der Einzelmaße (Funde von 1966 - 79) (Legende s. Tab. 13)

	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1	3	334 - 365	349,3	15,50	4,44
2	1	390	-	-	-
3	22	89 - 139	104,7	13,16	12,57
4	10	207 - 244	229,8	11,62	5,06
5	8	219 - 262	234,9	17,33	7,38
6	5	277 - 297	288,0	9,14	3,17
7 a	72	115 - 144	128,5	5,42	4,22
b	8	112 - 124,5	120,3	3,87	3,22
c	13	108 - 131	119,4	6,65	5,57
8 a	159	71 - 94	82,3	4,23	5,14
b	13	71 - 84	76,5	3,84	5,02
a+b	172	71 - 94	81,8	4,47	5,46
9 a	209	40 - 59	47,0	3,02	6,43
b	22	34 - 41	36,5	1,99	5,45
a+b	231	34 - 59	46,0	4,26	9,26
10 a	363	29 - 43,5	34,5	2,23	6,46
c	430	10 - 18	13,9	1,62	11,65

TABELLE 14 (Fortsetzung)

	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
11 a	54	71 - 115	90,6	10,45	11,53
b	4	92 - 128	107,8	16,13	14,96
12	5	124 - 140	131,0	6,63	5,06
13 a	141	49 - 72,5	63,9	4,32	6,76
b	205	33 - 55	43,0	3,66	8,51
c	218	26 - 43	33,0	3,41	10,33

TABELLE 15

Unterkiefer. Variation und Mengenverteilung der wichtigsten Unterkiefermaße (Funde von 1966 - 79)

UZR	108	...	112	113	114	115	116	117	118	119
n	-		-	-	-	1	-	-	-	-
mit Reduktion	1P[1])		1M[2])1P	-	1P	1P	2P	-	1M	1P

120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
3	3	4	3	2	5	6	2	3	6	9
2M1P	-	2M	1M2P	1M2P	-	-	-	-	1P	-

131	132	133	134	135	136	137	138	139	...	144
5	3	1	6	3	2	2	-	1		1
-	1P	-	-	-	-	-	-	-		-

LMR	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
n	1	-	-	2	2	4	6	20	13	16	11
mit Reduktion	1M[1])1M		2M	-	3M	1M	1M	1M	-	1M	-

82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
12	14	15	12	11	3	4	3	3	1	3	1	2
1M	-	1M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[1]) P = Reduktion von P_2
[2]) M = Reduktion des 3. Jochs von M_3

TABELLE 15 (Fortsetzung)

LM_3	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Abk. +	1	8	12	26	22	16	9	4	3	1	-	-	-
Abk. ++	2	1	11	11	23	28	27	20	14	3	3	-	-
Abk. +++	-	1	2	4	12	15	27	22	18	8	5	2	1
Summe	3	10	25	41	57	59	63	46	35	12	8	2	1

LM_3	42	43
Abk. +	-	-
Abk. ++	-	-
Abk. +++	-	1
Summe	-	1

BM_3	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Abk. +	3	38	53	20	3	-	-	-	-
Abk. ++	-	5	27	43	49	32	6	-	-
Abk. +++	-	-	-	4	29	61	51	5	1
Summe	3	43	80	67	81	93	57	5	1

TABELLE 16

Vergleich der wichtigsten Unterkiefermaße

	UZR				LMR				LPR			
	n	min	- max	$\bar{x}$	n	min	- max	$\bar{x}$	n	min	- max	$\bar{x}$
1950-57	4	121	- 130	125,3[1])	-	-	-	-	-	-	-	-
1959/63	62	116	- 142	127,6	171	73	- 92	83,8	70	36	- 55	45,9
1950-59	-	-	-	-	9	73	- 85	80,8	-	-	-	-
1964/65	45	125	- 143,5	131,8	100	74	- 91	83,6	48	43,5	- 58,5	49,0
1966-79	72	115	- 144	128,5	159	71	- 94	82,3	209	40	- 59	47,0
1950-79	183	115	- 144	128,9	439	73	- 94	83,1	327	36	- 59	47,1
Manching	296	117	- 150	129,3	495	70	- 94	81,9	388	39	- 58	47,3

	HhM_3				HvM_1			
	n	min	- max	$\bar{x}$	n	min	- max	$\bar{x}$
1959/63	73	55	- 75	64,2	103	35	- 65	43,2
1950-59	3	62	- 70	65,7	2	37	- 41,5	39,3
1964/65	56	52,5	- 77	65,2	74	35	- 53,5	43,5
1966-79	141	49	- 72,5	63,9	205	33	- 55	43,0
1950-79	273	49	- 77	64,3	384	33	- 65	43,1
Manching	429	50	- 79,5	63,1	441	32	- 53,5	42,6

[1]) Wahrscheinlich ohne Reduktionen, keine Angaben dazu (SCHÜLE 1960, S. 4)

TABELLE 17

M_3. Vergleich der Maße entsprechend der Abkauung

Länge M_3:

Abkauung	+			++			+++			insgesamt		
	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$
1950-57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959/63	72	29 - 38	33,7	145	29 - 39	34,5	113	30 - 40	35,2	330	29 - 40	34,5
1950-59	16	28,5 - 37	33,1	12	32 - 36	34,1	18	33 - 38	35,8	46	28,5 - 38	34,4
1964/65	51	29 - 36,5	33,4	101	29 - 37,5	34,3	68	30,5 - 40,5	35,9	220	29 - 40,5	34,5
1966-79	102	29 - 38	33,1	143	29 - 39	34,5	118	30 - 43,5	35,7	363	29 - 43,5	34,5
1950-79	241	28,5 - 38	33,3	401	29 - 39	34,4	317	30 - 43,5	35,6	(1.014	28 - 43,5	34,4)
1950-79 ohne 1950-57										959	28,5 - 43,5	34,5
Manching 1955-61												
(1960/61	122	28 - 39	33,9	156	28 - 41	34,3	164	29 - 41	34,6	1.221	27,5 - 42,5	34,5
										442	28 - 41	34,4)

Breite M_3:

Abkauung	+			++			+++			insgesamt		
	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$
1950-57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959/63	82	11 - 16	13,0	167	12 - 17	14,7	124	14 - 18,5	15,5	55	10 - 18	11,0
1950-59	17	11,5 - 14,5	13,0	11	13,5 - 15,5	14,4	17	13,5 - 16,5	15,4	373	11 - 18,5	14,6
1964/65	56	10,5 - 15	12,8	105	11 - 17	14,0	70	13,5 - 18,5	15,7	45	11,5 - 16,5	14,2
1966-79	117	10 - 14	12,1	162	11 - 16	13,8	151	13 - 18	15,4	231	10,5 - 18,5	14,2
1950-79	272	10 - 16	12,6	445	11 - 17	14,2	362	13 - 18,5	15,5	430	10 - 18	13,9
1950-79 ohne 1950-57										(1.134	10 - 18,5	14,1)
										1.079	10 - 18,5	14,2
Manching 1955-61										1.169	11 - 20,6	14,2

TABELLE 17 (Fortsetzung)

Maße der reduzierten M_3 (Funde von 1966 - 79) und Vergleich

	Länge			Breite		
	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$
1966 - 79	18	26 - 29	27,5	35	10,5 - 15,5	12,8
Manching 1960/61	33	23 - 27,5	26,3	33	10,5 - 16	13,1

3 POSTCRANIALES SKELETT

a) Reste der Wirbelsäule

- Atlas

An zwei Atlanten konnten folgende Maße gewonnen werden:

Fundnr.	BFcr	BFcd	GLF	H
S 65	98	94	86	(81)
Q 128	93	-	-	74

Der kleinere Atlas reiht sich in den oberen Bereich der Variation ein, die DÜRR (1961, S. 7) und BOESSNECK (1971, S. 40) für zehn Atlanten aus Manching ermittelten.

Der größere ist auch im Vergleich mit diesen der größte, in der Größten Breite der kranialen Gelenkfläche (BFcr) übertrifft er den größten Manchinger Atlas um 2 mm. Von den für den Ur angegebenen Grenzwerten (STAMPFLI: BFcr ab 116 mm; BECKER u. JOHANSSON 1981: 113,1 mm) ist er jedoch weit entfernt (s. STAMPFLI 1963, S. 166 u. 176; BECKER u. JOHANSSON 1981, S. 35).

- Epistropheus

Ein Epistropheus liegt annähernd vollständig erhalten vor, an zwei weiteren Teilen konnte nur jeweils die Größte Breite der kranialen Gelenkfläche (BFcr) gemessen werden:

Fundnr.	BFcr	LAPa	BPacd	KBW	BFcd
Q 278	86	86	56,5	44,5	40,5
Q 128	85	-	-	-	-
T 28	(84)	-	-	-	-

Für Manching ergaben 25 meßbare Epistrophei eine Variation der BFcr von 105 - 72,5 mm bei einem Mittelwert von 82,8 mm. Die hier gewonnenen drei Werte passen gut dazu.

b) Scapula

Die Schulterblätter sind bis auf eines im Hals- oder Blattbereich zerschlagen oder zerbrochen. Die Maße dieser ganz erhaltenen Scapula sind Tabelle 18 zu entnehmen. 396 distale Scapulateile konnten gemessen werden (Tab. 18). Da das Tuberculum supraglenoidale schon im Alter von ungefähr neun Monaten mit der Scapula verwächst (Tab. 62b), ist nicht auszuschließen, daß trotz sorgfältiger Auslese jung erscheinender Teile einige nicht adulte Scapulae mit vermessen wurden.

Tabelle 19 vergleicht die Scapulae aller Grabungen. Die drei von SCHÜLE vermessenen annähernd komplett erhaltenen Scapulae stammen offensichtlich von kleinen oder noch nicht adulten Tieren. Ihre Maße liegen im unteren Drittel der Variation aller Funde. Die nachträglich berechneten Mittelwerte für KLC, LG und BG sind aufgrund der sehr kleinen Fundzahl eher zufällig und haben kaum Aussagekraft. Die Mittelwerte der nachträglichen Funde von 1950 - 59 passen, obwohl auch sie von einer relativ kleinen Anzahl von Schulterblättern stammen, recht gut zu denen der Funde von 1959/63 und 1966 - 79. Bei den Extremwerten der Variation erreichen sie nicht deren Maße.

Beim weiteren Vergleich der drei fundzahlenmäßig großen Grabungskampagnen fallen die kleineren Variationsbreiten und Mittelwerte für die Grabungen 1964/65 (Diagr. 10 u. 11) auf. Die Maxima der Variationsbereiche bleiben um 6 - 12 mm unter denen der Funde der anderen Grabungen. Anscheinend lagen in diesem Fundgut nur kleine bis mittelgroße Schulterblätter

vor. Allerdings stimmen die Maße der Scapulae von 1964/65 mit denen des fundarmen Münsterberg (ARBINGER-VOGT 1978, S. 76) gut überein. Die Befunde für die Grabungsjahre 1959/63 und 1966 - 79 passen gut zusammen.

Für Manching zeigt der Vergleich mit der Heuneburg (Tab. 19) bei der Kleinsten Länge am Collum (KLC) und bei der Größten Länge des Gelenkfortsatzes (GLP) etwas höhere Mittelwerte bei fast gleicher Variation. Bei der Länge und der Breite der Gelenkfläche sind die Mittelwerte quasi deckungsgleich.

In Tabelle 20 sind die Maße der "Ur-verdächtigen" Scapulafunde sämtlicher Grabungen extra aufgeführt. Die Werte passen in den Variationsbereich für Ur-Kühe, die Angaben für Burgäschisee-Süd (STAMPFLI u.a. 1963, S. 162, 167f. und 177), Twann (BECKER u. JOHANSSON 1981, S. 35) und Veldenstein (WESSELY 1975, S. 40) zugrundegelegt. Die Zuordnung muß aber fraglich bleiben, denn die Funde könnten auch von starken männlichen Hausrindern stammen (vgl. S. 51).

Diagramm 12 zeigt die Häufigkeitsverteilung aller Scapulafunde (1950 - 79) anhand der Kleinsten Länge am Collum. Links steil ansteigend präsentiert sich die Mehrheit der Scapulae der weiblichen und jüngeren Tiere, rechts findet sich der kleinere Gipfel der adulten männlichen Tiere. Ganz rechts liegen die Schulterblätter der großen Stiere und Ochsen sowie der "Ur-verdächtigen".

Diagramm 13 veranschaulicht die Korrelation der Kleinsten Länge am Collum und der Größten Länge des Processus articularis der Funde der letzten Grabungskampagne. Nur zwei Scapulae aus dem Mittelalter wurden geborgen (Tab. 18). Ihre Maße liegen im unteren Viertel der Gesamtvariation (vgl. Diagr. 10 u. 11) und entsprechen damit den Größenvorstellungen über Tierknochenfunde aus dem Mittelalter.

TABELLE 18

Scapula. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße
(Funde von 1966 - 1979)

	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
KLC	247	32 - 63	43,7	5,67	12,97
GLP	291	48 - 81	59,3	5,94	10,02
LG	298	41 - 70	50,8	4,95	9,74
BG	205	35 - 60	42,3	4,36	10,31
Ld	1	150			
DHA	1	302,5			
HS	1	(297)			

KLC	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
n	1	2	3	7	9	7	9	24	18	21	24	23	11	14
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
	9	6	14	11	2	4	6	5	5	1	4	4	1	1
	...	63												
		1												

GLP	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
n	1	-	6	7	17	12	17	22	21	28	26	23	16	11
	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	9	10	10	12	7	9	5	3	3	4	3	1	2	1
	76	77	78	79	80	81								
	2	-	1	-	1	1								

LG	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
n	2	1	3	11	19	21	29	26	36	24	30	10	8	9
	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	..	68	69	70
	10	11	14	12	6	4	2	4	2	2		1	-	1

Ganz erhaltene Scapula (199/77):

KLC	45	GLP	61	LG	50,5	BG 42,5
Ld	150	DHA	302,5	HS	(297)	

TABELLE 18 (Fortsetzung)

BG	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
n	2	7	11	19	24	28	15	18	15	16	5	13	6	8

49	50	51	52	53	54	55	...	60
5	2	2	3	2	1	2		1

2 Scapulae aus dem MA: X 75: GLP 56 R 92: GLP 51
LG 48 BG 40
BG 38

c) Humerus

Die Humeri sind zum größten Teil im Bereich des Schaftes zerschlagen. Nur sieben Humeri von adulten Tieren liegen in voller Länge vor (Tab. 21). Die zwei ganz erhaltenen Humeri aus den Grabungen 1959/63 (Größte Länge vom Caput aus 226 und 259 mm) fügen sich gut in die Variation dieser Funde ein (217 - 272 mm, $\bar{x}$ = 241,8 mm). Sie liegt etwas höher als die der Manchinger Humeri (210 - 264,5 mm, $\bar{x}$ = 238,3 mm).

Die Distalteile sind weit zahlreicher vertreten als die proximalen Enden, bedingt durch den Epiphysenfugenschluß in unterschiedlichem Alter: distal verwächst die Epiphyse schon mit 1 1/2 Jahren, proximal erst mit 4 Jahren (Tab. 62c). Entsprechend liegen nur 43 proximale Humerusenden von adulten Tieren vor. An zweien konnte die Größte Breite (Bp) gemessen werden: 76 und 105 mm. Das größte Proximalende muß von einem mächtigen männlichen Hausrind stammen, da WESSELY (1975, S. 40) für seine subadulte Ur-Kuh eine Oberarm-Bp von 108 mm fand.

Von 608 distalen Endstücken konnten 355 gemessen werden (Tab. 22). Die Korrelation der Kleinsten Breite der Diaphyse (KD) und der Größten Breite der Trochlea (BT) veranschaulicht Diagramm 14. Es ähnelt Diagramm 13, welches die Lageverteilung der distalen Scapulaenden darstellt. Im linken unteren Quadranten befindet sich die große Zahl der weiblichen Tiere, nach oben rechts auslaufend schließen sich die

TABELLE 19

Scapula. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	KLC			GLP			LG			BG		
	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$
1950-57	3	37 - 42	40,0	-	- -	-	3	43 - 51	48,0	3	41 - 45	42,3
1959/63[1])	95	32 - 63	42,8	142	50 - 81	59,3	149	43 - 66	50,5	166	32 - 58	42,4
1950-59	9	35 - 54	43,2	12	50,5 - 70	60,9	11	43,5 - 58,5	50,7	11	34,5 - 51	41,8
1964/65	47	33,5 - 51	41,6	71	49 - 72	57,4	74	40 - 60	47,4	64	35 - 50	40,2
1966-79	247	32,5 - 63	43,7	291	48 - 81	59,3	298	41 - 70	50,8	205	35 - 60	42,3
1950-79	401	32 - 63	43,2	516	48 - 81	59,1	535	40 - 70	50,2	449	32 - 60	42,0
Manching	538	33 - 62,5	44,2	578	47 - 81,5	60,3	558	39 - 66	50,4	567	32 - 60	42,1

(Länge[2]) der 3 Scapulae von 1950-57: 280, 274, 250)

[1]) Die von SCABELL (1965) auf S. 16 angegebenen Mittelwerte für GLP, LG und BG stimmen nicht. Sie wurden für den Vergleich neu ermittelt unter Hinzunahme der "Ur-verdächtigen" Scapulafunde.

[2]) Ob es sich dabei um die Höhe längs der Spina (HS) oder um die Diagonale Höhe (DHA) handelt, ist aus den Angaben SCHÜLEs (1960, S. 5) nicht zu erkennen.

TABELLE 20

Maße der "Ur-verdächtigen" Scapulafunde von der Heuneburg

	1959/63				1966 - 79	
					Q 255	U 286
KLC	(63)	-	-	-	(63)	55
GLP	81	-	-	76	81	80,5
LG	66	-	-	61	70	68
BG	58	58	57	(54)	60	-

weniger zahlreichen männlichen Tiere an. Ganz außen rechts liegt ein vereinzelter Punkt. Er stammt von einem "Ur-verdächtigen" Fund.

Variation und Mittelwert der BT (Tab. 22) stimmen für die Grabungen 1959/63 und 1966 - 79 gut überein, und auch die nachträglichen Funde von 1950 - 59 passen recht gut dazu. Den kleinsten Mittelwert weisen die Distalteile aus den Grabungsjahren 1964/65 auf. Dies steht im Einklang mit den Befunden an den Schulterblättern. SCHÜLE (1960, S. 5) fand einen noch niedrigeren Mittelwert. Da das Minimum der Variation seiner Funde sehr tief liegt (Diagr. 15), ist anzunehmen, daß er einige noch juvenile Distalteile maß. Aus diesem Grund wird der von ihm errechnete Mittelwert nicht in die Berechnung des Gesamtmittelwertes einbezogen. Auch im Vergleich mit Manching ergibt sich eine gute Übereinstimmung in bezug auf den Mittelwert. Die obere Grenze der Variation liegt dort aber erheblich höher (89 mm gegenüber 82 mm für die Heuneburg). Verursacht wird sie durch zwei große Humeri, für die die latènezeitliche Datierung gesichert ist. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache müssen die "Ur-verdächtigen" Humerusfunde von der Heuneburg wohl eher großen Rindern zugeordnet werden (vgl. auch S. 51). Der Grenzwert zwischen Hausrindern und Ur-Kühen wird von STAMPFLI (1963, S. 168 u. S. 178) mit 82 mm angegeben, von DEGERBØL u. FREDSKILD (1970, S. 106) mit 81 mm.

Ein Distalteil (X 143), datiert ins Mittelalter, fällt mit BT = 61,5 mm in den unteren Bereich der Variation (Diagr. 15).

TABELLE 21

Humerus. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

	R 111	S 310	Q 93	161/77	S 198
GL	246,5	247,5	-	-	-
GLC	217	219	244,5	255	272
KD	26,5	27	30,5	31	35,5
BT	59	-	68	(73)	-

TABELLE 21 (Fortsetzung)

BT	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
n	3	2	11	13	22	26	33	25	16	17	22	18	13	5

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
	8	11	15	11	9	6	8	2	3	-	1	3

1 Distalende aus dem MA: X 143: BT 61,5
2 Distalenden aus den P V - VII: X 311: BT 63
P 73: BT 62
KD 27

TABELLE 22

Humerus. Variation und Mittelwert der Größten Breite der Trochlea (BT) im Vergleich

	BT			
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	213	48 - 82	63,0	-	-
1959/63	178	56 - 81	66,5	-	-
1950-59	31	57,5 - 77,5	65,5	-	-
1964/65	91	56 - 79	64,3	-	-
1966-79	303	57 - 82	66,8	5,46	8,17
1950-79 ohne 1950-57	603	56 - 82	66,3	-	-
Manching	551	54 - 89	65,9	-	-

d) Radius

Von 839 Funden des Radius liegen 103 in voller Länge der Diaphyse vor. 35 sind von Rindern von über oder ungefähr vier Jahren, der Rest stammt von jüngeren Tieren. An 22 adulten, ganz erhaltenen Radien konnte die Größte Länge (GL) gemessen werden (Tab. 23), bei dreien ist die distale Epiphyse noch im Verwachsen. Die Variation und Mittelwerte der GL aus den verschiedenen Grabungskampagnen (Tab. 25) stimmen für die Funde von 1959/63 und 1966 - 79 gut überein, während die Mittelwerte und Maxima, die von SCHÜLE (1960, S. 5), abgesehen von einem stärkeren Stück, und GERLACH (1967, S. 19f.) ermittelt wurden, wesentlich kleiner sind.

An einem der genannten adulten Radien (Q 93, P III) konnte noch ein zusätzliches Maß gewonnen werden: Die Größte Länge von Radius und Ulna zusammen = 344 mm. Zu diesen beiden Knochen liegt auch der dazugehörige Humerus vor (Tab. 21). Aufgrund der Widerristhöhenberechnung an Radius und Humerus nach MATOLCSI (1970, S. 118) handelt es sich um ein mittelgroßes Tier (WRH = 112,7 cm).

249 proximale und 125 distale Enden (mit denen der ganz erhaltenen Radien) wurden vermessen (Tab. 24). Die unterschiedliche Zahl ist auch hier auf die verschiedenen Zeitpunkte des Verwachsens der Epiphysenfugen zurückzuführen (vgl. Tab. 62 d). Die Maße dieser Proximal- und Distalenden harmonieren für die Funde von 1959/63 und 1966 - 79 sowie für die nachträglichen Funde von 1950 - 59 (Tab. 25). SCHÜLE und GERLACH geben kleinere Mittelwerte an, wie es schon bei den Scapulae und Humeri zu beobachten war. SCHÜLE gibt die Maße eines wesentlich stärkeren Stückes in Klammern an. Es paßt durchaus zu den größeren Funden der anderen Grabungen. Lediglich bei der Größten distalen Breite (Bd) liegt der obere Extremwert und der Mittelwert der Funde der letzten Grabungen um einiges höher als die der übrigen Funde (Diagr. 17). Mit 92,5 mm ragt dieser Maximalwert weit in den Bereich für "Ur-verdächtige" Rinder hinein (s. STAMPFLI 1963, S. 168 und 180; WESSELY 1975, S. 40; BECKER u. JOHANSSON 1981, S. 36; DEGERBØL u. FREDSKILD 1970, S. 108f.). Als Grenzwert für Ur-Kühe wird 78 mm angegeben. Gerade dieses Maximum stammt aber von einem ganz erhaltenen Radius, der eine Größte Länge von 299 mm hat. Für einen Ur-Radius ist er damit viel zu kurz (s. WESSELY 1975, S. 40, DEGERBØL u. FREDSKILD 1970, S. 107f.) und gehört mit Sicherheit zu einem starken männlichen Hausrind. Demzufolge werden die großen, aufgrund ihrer Breitenmaße als "Ur-verdächtig" anzusehenden Proximalenden auch von Hausrindern und nicht von Ur-Kühen stammen. Rückwirkend ergeben sich daraus auch Hinweise für die "Ur-verdächtigen" Funde der Scapula und des Humerus: die Breitenmaße von starken männlichen Hausrindern können die unteren Grenzwerte für Ur-Kühe um einiges übertreffen. Dasselbe gilt wohl auch für die von SCABELL (1965, S. 18) und GERLACH (1967, S. 21) als "Ur-verdächtig" angesehenen proximalen Radiusenden.

Bei der Größten distalen Breite (Diagr. 17) ist die Häufung der weiblichen Tiere nicht ganz so deutlich wie bei der Größten proximalen Breite (Diagr. 16), da hier die jüngeren Tiere aufgrund des späten Epiphysenfugenschlusses wegfallen.

TABELLE 23

Radius. Einzelmaße in ganzer Länge erhaltener Radien (Funde von 1966 - 79)

Fundnummer	GL	Bp	BFp	KD	Bd
R 29	309	-	-	43,5	81
S 259	299	-	-	46,5	92,5
X 251	(297)	-	-	43,5	76,5
T 31	(293)	80	75	38,5	73
Q 80	290,5	81	75	39	72,5
U 153	284	-	-	-	74
Q 80	(282)	77	70,5	38	72
49/77	(272)	79	71	36,5	-
Q 93	262	73	67	34,5	64,5*
Z 499	260	72,5	68,5	35	66
Z 97	255,5	65	60,5	30	59,5
X 234	(255)	69,5	63	34	61,5
X 428	253	70	64	35	61,5
Z 125	253	(70)	(64)	32,5	62
Q 87	248,5	67,5	62,5	35	58
Q 182	244	67,5	62,5	34	61
249/77	242	65,5	61	28	57
Q 309	235	(69)	-	32	57,5
U 416	(230)	66	59,5	30	58
Distale Epiphyse im Verwachsen:					
66/77	258	77	70	36	67
347/77	253,5	-	-	34,5	63
152/77	(245)	77,5	69,5	37	69

* + Ulna: GL 344

TABELLE 24

Radius. Häufigkeitsverteilung der an proximalen und distalen Radiusenden gewonnenen Maße (Funde von 1966 - 79)

Bp	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
n	2	2	7	14	15	18	13	20	22	22	14	9	9	7
	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
	4	11	13	5	9	7	10	4	-	5	3	1	-	1
	89	90	...	94										
	-	1		1										

BFp	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
n	1	2	4	11	18	17	20	25	22	18	11	13	9	10
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	...	85
	10	11	13	6	7	5	7	1	4	1	-	1		1

Bd	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
n	2	1	3	8	6	3	9	9	6	9	7	5	5	3
	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
	4	2	3	13	4	8	4	3	2	1	-	1	1	1
	83	84	...	92										
	-	1		1										

X 493 aus den P V - VII: Bp 70
BFp 66,5

TABELLE 25

Radius. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GL						Bp					
	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %
1950-57	12	226 - 254	(294)[1]	244,0			12	65 - 76	(87)	69,0		
1959/63	17	237 - 297		263,6			125	61 - 88		72,5		
1950-59	-	- -		-			8	66,5 - 82,5		72,6		
1964/65	7	237 - 246		241,6			62	57,5 - 88		68,3		
1966-79	22	230 - 309		264,6	22,58	8,53	249	61 - 94		71,7	6,19	8,63
1950-79	58	226 - 309		257,3			456	57,5 - 94		71,4		
Manching	35	234,5 - 304,5		262,4			602	59 - 88		70,7		

	BFp						KD					
	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %
1950-57	-	- -		-			12	29 - 37	(41)	34,0		
1959/63	127	57 - 81		66,8			16	31,5 - 44		35,2		
1950-59	9	59,5 - 77		66,4			-	- -		-		
1964/65	66	54,5 - 79,5		63,1			7	29,5 - 33,5		32,0		
1966-79	248	56 - 85,5		66,2	5,35	8,08	95	28 - 46		34,1	3,69	10,82
1950-79	450	54,5 - 85,5		65,9			130	28 - 46		34,1		
Manching	597	54,5 - 82,5		65,1				1960-61:				
							4	28,5 - 39		33,4		

[1]) Alle Klammerwerte geben "ein singuläres, wesentlich stärkeres Stück" an. SCHÜLE (1960, S. 5)

TABELLE 25 (Fortsetzung)

	Bd				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	12	57 - 67 (77)[1])	61,0		
1959/63	52	56 - 78	65,0		
1950-59	9	61,5 - 76,5	67,1		
1964/65	22	56 - 75	63,9		
1966-79	125	55 - 92,5	67,0	6,91	10,31
1950-79	220	55 - 92,5	65,9		
Manching 1960-61	313	51 - 85	63,9		

[1]) Alle Klammerwerte geben "ein singuläres, wesentlich stärkeres Stück" an. SCHÜLE (1960, S. 5)

e) Ulna

Elf Ulnae wurden gemessen, zwei davon sind jedoch am Tuber olecrani noch nicht verwachsen. Trotzdem schien es gerechtfertigt, sie nach Konsistenz, Größe und unter Berücksichtigung des späten Zeitpunkts des Verwachsens mitzumessen. Die Einzelmaße enthält Tabelle 26.

Im Vergleich mit den früheren Funden (Tab. 27) fallen größere Schwankungen sowohl bei den Extremwerten als auch bei den Mittelwerten auf. Die geringe Fundzahl dürfte der Grund dafür sein.

SCABELL (1965, S. 81) konnte ein Olecranon eindeutig einem Ur zuordnen. Bei den Funden aus der letzten Grabungskampagne wäre höchstens ein Stück mit der Größten Breite der proximalen Gelenkfläche (BPc) von 51,5 mm "Ur-verdächtig", die subadulte Ur-Kuh von WESSELY (1975, S. 40: BPc = 52,5 mm) als Vergleich herangezogen.

TABELLE 26

Ulna. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

Fundnummer	KTO	TPa	BPc	
Q 278	-	-	51,5	
Q 278	-	-	50	
Q 163	-	70	(47)	Tuber olecrani -
Q 93	48	57	43,5	
Q 255	47,5	-	43,5	
W 374	47,5	57,5	(44)	
X 428	-	52,5	42	
Q 47	55	69	-	Tuber olecrani -
X 148	-	(60)	-	
W 279	-	54	(42)	
T 315	-	(52)	-	

TABELLE 27

Ulna. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	KTO			TPa		
	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$
1950-57	17	40 - 57	45,0	-	- -	-
1959/63	12	39 - 55	45,8	12	48 - 73	58,2
1950-59	4	45 - 55,5	47,8	4	54,5 - 69	58,6
1964/65	9	40 - 55	44,5	5	50 - 74	55,6
1966-79	4	47,5 - 55	49,5	8	52 - 70	59,0
1950-79	46	39 - 57	45,7	29	48 - 74	58,0

	BPc		
	n	min - max	$\bar{x}$
1950-57	-	- -	-
1959/63	7	38 - 49	41,6
1950-59	4	40,5 - 49	44,6
1964/65	1	37	-
1966-79	8	42 - 51,5	45,4
1950-79	20	37 - 51,5	43,5

f) Pelvis

Trotz 894 Beckenfunden konnte nur zehnmal die Länge des Acetabulum (LA) gemessen werden (Tab. 28). Aus diesen Zahlen geht deutlich der hohe Zertrümmerungsgrad hervor. Meistens waren die Becken im Bereich des Acetabulum zerschlagen.

Der Variationsbereich der LA von 54 - 67 mm umschließt die von SCABELL (1965, S. 25) angegebenen Werte von 62 - 65 mm (n = 4), die er weiblichen Tieren zuordnet, und das einzige von GERLACH (1967, S. 27) an einem nachträglichen Fund aus dem Grabungsjahr 1950 gewonnene Maß von 61 mm, das von einem männlichen Tier stammen soll. Für die Manchinger Funde konnte, wohl aufgrund der viel größeren Zahl, eine breitere Variation ermittelt werden (Tab. 29). Die Mittelwerte passen aber gut zusammen.

Am Becken läßt sich, wenn die Schambeingegend erhalten ist, am besten die Geschlechtszugehörigkeit bestimmen (vgl. BAAS 1966, S. 46). Als Grundlage dienten die Untersuchungen von LEMPPENAU (1964, S. 21ff.). Infolge des hohen Zerschlagungsgrades fielen drei Gruppen zur Beurteilung an (Tab. 30).

Die Relation von ♂♂ zu ♀♀ beträgt bei den Beckenfunden aller Grabungen 1 : 2,7 (Tab. 30a) und liegt damit für die weiblichen Tiere erheblich höher als bei den Metapodien (Diagr. 18). Dies mag an der subjektiven Beurteilung der Geschlechtszugehörigkeit bei den Metapodien als auch an tatsächlichen Schwankungen innerhalb des Fundgutes liegen. Das Verteilungsbild der letzten Grabungskampagne entspricht fast dem des Gesamtfundgutes; die größte Differenz zeigt sich bei den Metatarsen. Der Anteil der Kastrate an den männlichen Tieren schwankt zwischen 23 % und 33 % bei den verschiedenen Grabungen (Tab. 30b). Nicht mehr als höchstens ein Drittel der männlichen Rinder waren demzufolge Ochsen.

TABELLE 28

Becken. Einzelmaße der Länge des Acetabulum einschließlich des Labium (LA) (Funde von 1966 - 79)

LA	54	...	57	58	59	60	...	63	64	65	66	67
n	1		1	1	-	1		1	1	3	-	1

TABELLE 29

Becken. Zusammenfassung der Maße, getrennt nach Geschlechtszugehörigkeit sowie Vergleich

	1966 - 79 LA				Manching LA		
Geschlecht	n	min - max	$\bar{x}$	s	n	min - max	$\bar{x}$
♀	4	54 - 64	59,0	4,16	82	53 - 67	60,2
♂♂	5	63 - 67	65,0	1,41	46	56 - 78	63,9
?	1	57	-	-	6	54,7 - 61	57,7
Insgesamt	10	54 - 67	61,8	3,43	134	53 - 78	61,3

TABELLE 30

Becken. Verteilung nach dem Geschlecht (Funde von 1966 - 79)

	♀	♂	♂	?
[1])	33	1	15	9
[2])	335	31	78	30
[3])	168	26	52	61
Summe	536	58	145	100
%	63,9	6,9	17,3	11,9

[1]) Acetabulum mit Ramus cranialis ossis pubis und Corpus ossis ilii
[2]) Corpus ossis ilii mit Acetabulumrest
[3]) Ramus cranialis ossis pubis mit Acetabulumrest

TABELLE 30 a)

Becken. Relation von ♂♂ : ♀♀	
1959/63	1 : 2,6
1964/65	1 : 2,9
1966-79	1 : 2,6
1959-79	1 : 2,7

TABELLE 30 b)

Anteil der Kastrate unter den männlichen Tieren	
1959/63	33,3 %
1964/65	22,6 %
1966-79	28,6 %
1959-79	28,2 %

g) Femur

Die Femora sind, wie die meisten großen Röhrenknochen, fast ausnahmslos im Schaftbereich zerschlagen. Nur an einem Oberschenkelbein konnte die Größte Länge vom Caput aus (GLC) gemessen werden (Tab. 31). Die weiteren Werte stammen von 111 proximalen und 37 distalen Enden.

Für die Größte Breite proximal (Bp) liefert SCHÜLE Vergleichswerte. Aus den Maßen von sieben Funden ermittelte er einen Durchschnitt von 82 mm bei einer Variation von 75 - 100 (119) mm. "Das Stück mit 119 mm hebt sich scharf von den übrigen ab" (SCHÜLE 1960, S. 5), paßt aber durchaus zum Variationsbereich der vorliegenden Funde (87 - 114,5 mm; n = 6), deren Mittelwert mit 95,6 mm erheblich höher liegt. Zu beachten ist allerdings die geringe Fundzahl.

Beim Vergleich der Größten Tiefe des Caput (TC) stimmen die Befunde der drei letzten Grabungskampagnen sowie der nachträglichen Funde von 1950 - 59 im großen und ganzen überein (Tab. 32). Für die Funde der Grabungen 1966 - 79 ergibt sich eine Variation von 34 - 52,5 mm - das Maximum erreicht schon Ur-Größe (s.u.) - und ein Mittelwert von 40,9 mm. Die Gesamtvariation von 32 - 52,5 mm umfaßt eine größere Spannweite als die der Funde von Manching, und der Gesamtmittelwert liegt mit 41,1 mm geringradig höher. Für die Größte distale Breite (Tab. 32) sind die von SCHÜLE abgenommenen Maße die kleinsten der vier Untersuchungsreihen. Überhaupt variieren die Variationsbereiche und Mittelwerte ziemlich.

Fünf "Ur-verdächtige" Femurteile liegen vor. Ein rechtes distales Endstück stellt das klarste, eindeutig vom Ur stammende, Fundstück der Grabungen 1966 - 79 dar. Die Datierung ist leider fraglich. Der Fund ist dunkelgrau und weist den von BOESSNECK (1964, S. 225) für Wildrindknochen beschriebenen Glanz auf. Der mediale Epicondylus ist abgebrochen, die glatten scharfkantigen Ränder des Corpus weisen Hackspuren auf und lassen die enorme Stärke der Diaphysenwand erkennen. Obwohl kein einziges Maß zu gewinnen war, imponiert dieser Fund durch seine Größe und Massivität. Er wird einem Ur-Stier zugerechnet. SCABELL erwähnt zwei "Ur-verdächtige" distale Endstücke mit der größten Breite (Bd) von 106 und 107 mm. Obwohl STAMPFLI (1963, S. 169 und 186) den untersten Wert für Ur-Kühe mit 105 mm angibt, läßt SCABELL die Zuordnung offen.

STAMPFLI (ebd., S. 169 und 186) zählt Capita ab 51 mm Tiefe zum Ur. Unter den proximalen Femurenden der vorliegenden Funde befindet sich ein Caput (S 332, P IV) mit einer Größten Tiefe (TC) von 52,5 mm, das Hackspuren aufweist. In Farbe und Konsistenz unterscheidet es sich nicht von den übrigen Femurcapita der Hausrinder. Von den weiteren "Ur-verdächtigen" Knochen war nur ein Maß abzunehmen: die Kleinste Breite der Diaphyse (KD) von 39 mm. Datiert ist der Fund (Q 87) in die Periode III.

TABELLE 31

Femur. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
TC	111	34 - 52,5	40,9	3,38	8,26
Bp	6	87 - 114,5	95,6	10,12	10,59
Bd	38	71 - 100,5	84,0	7,12	8,48

TC	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
n	1	2	1	10	20	18	10	8	10	7	8	4	6	2

48	49	...	52
1	2		1

TABELLE 31 (Fortsetzung)

Bp	87	...	93	...	96	...	114
n	2		1		2		1

Bd	71	...	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
n	1		2	1	1	2	2	3	4	1	3	-	3	1

	86	87	88	89	90	91	92	93	...	98	99	100
	-	1	-	1	6	-	-	4		1	-	1

In ganzer Länge erhaltenes Femur (X 383): GLC 321 KD 32
1 Proximalende (P 73) aus den P V - VII : Bp 96 TC 38

TABELLE 32

Femur. Vergleich von TC und Bd

	TC				Bd			
	n	min - max		$\bar{x}$	n	min - max		$\bar{x}$
1950-57	-	-	-	-	10	64	- 94	79,0
1959/63	93	35	- 49	41,7	41	75	- 107	86,4
1950-59	14	36	- 46	41,0	3	85	- 101	91,7
1964/65	33	32	- 45	40,2	13	75,5	- 94,5	82,9
1966-79	111	34	- 52,5	40,9	37	71	- 100,5	83,9
1950-79	251	32	- 52,5	41,1	104	64	- 107	84,5
Manching	28	36	- 49	40,3	25	73	- 97	84,8

h) Patella

Von 48 Patellae konnten 38 gemessen werden (Tab 33). Im Vergleich mit den früheren Funden auf der Heuneburg (Tab. 34) - SCHÜLE macht keine Angaben zu den Patellae - liegen die Mittelwerte der Funde der letzten Grabungen (1966 - 79) zwischen denen der beiden früheren Grabungskampagnen. Die Variationsbreiten sind beim vorliegenden Material am größten, wahrscheinlich bedingt durch die höhere Fundzahl. Dasselbe läßt sich beim Vergleich mit den Patellamaßen aus Manching feststellen. Die Spannweiten der Variation für diese

Station sind kleiner, besonders auffallend bei der Größten Breite (GB).

Eine Patella ist in das Mittelalter datiert (S 411). Sie ist mit die größte des ganzen Fundes (Tab. 33).

TABELLE 33

Patella. Verteilung der Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

GL	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
n	1	1	1	-	6	3	3	5	2	2	1	3	1	-

	63	64	65	66	67	68	69	70
	1	1	1	1	1	-	1	1

GB	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
n	1	1	-	-	1	1	6	4	2	1	-	1	2	-

	51	52	53	54	55	56	57	...	61
	1	2	3	1	-	-	1		1

1 Patella aus dem MA: GL 69 GB 54

TABELLE 34

Patella. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GL						GB					
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %		n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	
1959/63	13	53 - 67	59,0				11	42 - 57	48,7			
1959	4	51 - 64	56,8				2	40 - 54	47,0			
1964/65	10	48,5 - 62,5	55,0				8	40,5 - 54	46,1			
1966-79	36	49 - 70	57,6	5,23	9,08		29	37 - 61	47,0	5,78	12,30	
1959-79	63	48,5 - 70	57,4				50	37 - 61	47,2			
Manching 1960/61	21	50,5 - 67	58,2				18	38 - 53	45,9			

i) Tibia

Sechs Tibiae sind in ganzer Länge erhalten, doch nur an 4 konnte die Größte Länge (GL) gemessen werden (Tab. 35). Ihre Maße umfassen den Variationsbereich von 303 - 348 mm ($\bar{x}$ = 324,0 mm). Die ganz erhaltenen Tibien aus den früheren Grabungen passen zu diesen Werten, wobei auffällt, daß die zwei vollständig erhaltenen Tibien der Grabungen 1950 - 57 die Extremwerte um einiges über- bzw. unterschreiten. Damit stellen sie das Minimum und Maximum der Gesamtvariation (284 - 354 mm, n = 14). SCHNEIDER (1958, S. 15) und DÜRR (1961, Tab. 16) maßen vier ganz erhaltene Tibien aus Manching (Tab. 37). Die Werte passen gut zu den Heuneburger Funden.

An 27 proximalen und 308 distalen Endstücken wurden Maße abgenommen (Tab. 36). Die zahlenmäßig hohe Differenz zwischen proximalen und distalen Tibiaendstücken erklärt sich auch hier aus dem unterschiedlichen Zeitpunkt des Epiphysenfugenschlusses.

Der Vergleich der Werte aus den vier Grabungskampagnen auf der Heuneburg zeigt, daß die distalen Enden in ihren Maßen gut übereinstimmen (Tab. 37). Der Gesamtmittelwert von 54,3 mm entspricht dem der Funde aus Manching. Allerdings gibt SCHÜLE eine sehr große Spannweite der Variation an: 42 - 73 mm. Von den späteren Funden wird sie nicht mehr erreicht. Das Maximum überschreitet die untere Grenze für Ure, die STAMPFLI (BOESSNECK, JEQUIER u. STAMPFLI 1963, S. 162, 169 u. 187) mit 69 mm und DEGERBØL u. FREDSKILD (1970, S. 113) mit 68 mm angeben. Die Größte Breite proximal (Bp) ist nicht ganz so einheitlich. Die Variation insgesamt umfaßt den Bereich von 72 - 106 mm und weist damit höhere Extremwerte auf als das Manchinger Fundgut. Entsprechend liegt auch der Gesamtmittelwert (1950 - 79) von 85,7 mm um 4 mm höher (Tab. 37).

Der Maximalwert der Heuneburger Funde stammt von einem nachträglichen Fund der Grabung 1951. Der Wert fällt in den Variationsbereich für Ur-Kühe, dessen Minimum STAMPFLI (ebd., S. 169 u. 186) mit 105 mm angibt.

Dies und das oben schon erwähnte sehr hohe Maximum der Variation der Größten distalen Breite sprechen für "Ur-verdächtige" Knochenfunde aus den Grabungsjahren 1950 - 57. Leider macht SCHÜLE keine genaueren Angaben dazu, noch diskutiert er die Frage von "Ur-verdächtigen" Funden allgemein.

An einem "Ur-verdächtigen" Tibiaende aus den letzten Grabungen konnte die Kleinste Diaphysenbreite gemessen werden. Sie beträgt 44 mm, datiert ist der Fund (T 105) in die Perioden I - III. Das Maß erreicht nicht den von WESSELY (1975, S. 40) für eine subadulte Ur-Kuh gefundenen Wert von 46 mm. Zwei weitere "Ur-verdächtige" Tibiaenden (Q 278, T 105) haben eine Größte distale Breite von 67,5 mm. Auch dieser Wert erreicht nicht die von STAMPFLI (s.o.) angegebene Grenze für Ure.

Ein rechtes distales Tibiaendstück (X 121) stammt aus dem Mittelalter. Mit der Größten distalen Breite von 48,5 mm liegt es im unteren Grenzbereich der Variation und entspricht den kleinen Maßen, die typisch für Rinderknochen aus dem Mittelalter sind.

TABELLE 35

Tibia. Einzelmaße in ganzer Länge erhaltener Tibien (Funde von 1966 - 79)

	W 52 + 49	Q 87	Z 379	23/78
GL	348	336	309	(303)
Bp	-	-	85	76
KD	37	31	31,5	29,5
Bd	59,5	56	54	50

TABELLE 36

Maße an Tibiaenden (Funde von 1966 - 79)

Bp	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
n	1	2	-	1	-	2	2	1	-	1	4	-	3	-

89	...	93	94	95	96	97
2		3	1	-	1	3

TABELLE 36 (Fortsetzung)

KD	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
n	1	3	4	24	18	23	10	11	6	5	7	3	2	2
	40	...	44											
	1		1											

Bd	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
n	2	2	9	16	32	37	32	31	30	11	18	19	17	15
	60	61	62	63	64	65	66	67						
	14	4	6	3	7	-	1	2						

1 Distalende aus dem MA:
4 Distalenden aus den P V - VII:

X 121: Bd 48,5
X 186: Bd 58
KD 31
X 477: Bd 50
Q 159: Bd 51
KD 32,5
P 73: Bd 52,5

j) Talus

Die Tali sind als kurze, kompakte Knochen überwiegend gut erhalten, so daß an relativ vielen Maße abgenommen werden konnten: von 438 Tali wurden 358 gemessen (Tab. 38). Da nur ein Ossifikationszentrum vorliegt, muß das Alter anhand von Größe und Konsistenz des Knochens beurteilt werden. Zu jung erscheinende Tali wurden aussortiert. Dennoch könnten ein paar juvenile mitgemessen worden sein. Für den Vergleich der vier Untersuchungsreihen (Tab. 39) liefert SCHÜLE (1960, S. 6) Werte für zwei vergleichbare Strecken: die Größte Länge, die der Größten Länge der lateralen Hälfte (GLl), und die Größte Breite, die der Größten Breite distal (Bd), entspricht.

SCABELL (1965, S. 31) ermittelte die höchsten Werte, sowohl für die Mittelwerte als auch, mit Ausnahme der Bd, für die Variationsbereiche. Die Ergebnisse der Fundauswertung der übrigen Grabungen zeigen - mit der genannten Ausnahme - etwas kleinere Maße.

TABELLE 37

Tibia, Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GL						Bp					
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %		n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	
1950-57	2	284 - 354	-				1	95	-			
1959/63	3	306 - 319	311,2				26	72 - 100	83,8			
1950-59	2	306 - 319	-				7	81 - 106	90,2			
1964/65	3	291 - 349	325,7				11	78 - 91,5	84,7			
1966-79	4	303 - 348	324,0	21,49	6,63		27	75 - 97	86,5	6,80	7,86	
1950-79	14	284 - 354	319,3				72	72 - 106	85,7			
Manching (1955-58)	4	290 - 356	327,0				26	65,5 - 98,5	81,5			

	KD						Bd					
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %		n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	
1950-57	2	30 - 34	-				93	42 - 73	54,0			
1959/63	59	26 - 38	31,6				154	47 - 64	54,6			
1950-59	8	29 - 34	31,4				15	49 - 63	54,3			
1964/65	14	27 - 36	31,4				44	47 - 65	54,4			
1966-79	121	26 - 44	31,9	3,04	9,53		308	46 - 67,5	54,3	4,19	7,72	
1950-79	204	26 - 44	31,8				614	42 - 73	54,3			
Manching (1955-58)	-	- -	-				1.022	46 - 67	54,3			

Zwei von SCHÜLE (1960, S. 31) extra beschriebene Tali, "... die sich in der Größe deutlich von den übrigen Astragalen abheben", wurden in die Berechnung des Gesamtmittelwertes einbezogen. Verglichen mit den anderen Werten gehört zumindest der kleinere Talus eindeutig zu einem Hausrind, der größere ist nach STAMPFLI (1963, S. 170 und 188f.) und DEGERBØL u. FREDSKILD (1970, S. 118ff.) einem Ur zuzuordnen. BECKER u. JOHANSSON (1981, S. 36 und Abb. 26) zweifeln allerdings die Zuordnung von Tali ungefähr gleicher Größe zum Ur an.

Die für die Heuneburger Funde errechneten Gesamtmittelwerte passen ausgezeichnet zu denen für die Tali aus Manching. Auffallend für diese Station sind jedoch die größeren Variationsbreiten, nur einmal übertroffen von der GL1 des großen, "Ur-verdächtigen" Talus der Funde von 1950 - 57 (s.o.).

Die Korrelationsdiagramme 20 und 21 zeigen keine deutliche Trennung zwischen weiblichen und männlichen Tieren. Die wenigen Funde bis 52 GL1 könnten von Jungtieren stammen. Bei den Tali rechts außen in Diagramm 21, mit großen Längen und mittleren Indices, ist an Kastrate zu denken. Diagramm 22 stellt die Häufigkeitsverteilung der Größten lateralen Länge (GL1) dar. Die Maße der meisten Tali liegen im Bereich von ungefähr 53 - 67 mm. Die wenigen kleineren Sprungbeine stammen aus der letzten Grabungskampagne. Der Verdacht, daß es sich dabei um Tali junger Tiere handelt, liegt nahe. Sie unterscheiden sich im Aussehen aber nicht von den anderen. Auch für die von SCHÜLE ausgewerteten Funde ergibt sich ein Minimum der GL1 von 50 mm. Ihre Darstellung im Diagramm 22 ist jedoch nicht möglich, da die Verteilung seiner Funde nicht bekannt ist.

SCABELL (1965, S. 28) beschreibt zusätzlich einen mit Sicherheit dem Ur zuzuordnenden Talus. Dessen Maße (GL1 82, GLm (77,5), Tl 44 u. Bd 53 mm) liegen weit über den Maxima der Gesamtvariationen (Tab. 39). Die Werte wurden nicht mit in die Berechnungen einbezogen, das Maß für die GL1 aber in Diagramm 22 dargestellt.

Zwei aus dem Mittelalter stammende Tali wurden gemessen (Tab. 38). Ihre Maße liegen im mittleren bis oberen Bereich der Variation.

TABELLE 38

Talus. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

GLl	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
n	1	3	3	9	14	33	34	34	36	39	32	25	12	12

	64	65	66
	6	5	6

GLm	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
n	1	3	1	-	17	28	27	48	45	40	33	23	21	12

	59	60
	6	6

Tl	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
n	4	11	33	63	63	55	49	15	13	1	1

Bd	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
n	1	5	9	17	33	57	43	30	27	17	24	12	8	1

	44	45	46
	-	1	1

2 Tali aus dem MA haben folgende Maße:

	GLl	GLm	Tl	Bd
R 92	58,5	54	34	(36)
Y 223	62,5	56,5	33,5	40

TABELLE 39

Talus. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GLl						GLm						Tl					
	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	132	50	- 63	58,0					-						-			
	134	50	- 77	58,2[1])														
1959/63	104	54	- 67	60,1			107	50	- 62	55,0			104	30	- 38	33,5		
1950-59	20	53	- 66	59,0			21	47	- 60,5	53,9			19	29,5	- 36,5	32,6		
1964/65	44	54	- 65	58,2			47	50	- 59,5	54,7			47	29	- 36,5	32,4		
1966-79	304	50	- 66	58,4	3,10	5,31	311	45	- 60	53,6	2,76	5,15	308	28	- 38	32,5	1,81	5,57
1950-79	606	50	- 77	58,7			486	45	- 62	54,0			478	28	- 38	32,7		
Manching	1.235	48	- 74,5	58,4			1.220	44	- 70	53,8			1.199	27,5	- 41,5	32,6		

	Tm				Bd					
	n	min	- max	$\bar{x}$	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57			-		132	30	- 42	36,0		
					134	30	- 47	36,1[1])		
1959/63	108	29	- 39	33,0	108	34	- 44	37,9		
1950-59	20	28,5	- 37,5	32,7	22	31	- 43	37,0		
1964/65	47	28,5	- 36	31,8	49	31,5	- 44,5	35,9		
1966-79			-		286	30	- 46	36,6	2,70	7,38
1950-79	175	28,5	- 39	32,6	599	30	- 47	36,7		
Manching	1.136	26	- 43	32,4	1.230	29	- 47	36,9		

[1]) Inklusive der Maße von zwei großen Tali, die SCHÜLE (1960, S. 6) nicht mit in seine Mittelwertberechnung einbezieht, sondern extra aufführt.

k) Calcaneus

Von 660 ausgewerteten Funden des Calcaneus konnten 67 linke und 86 rechte gemessen werden (Tab. 40). Bei auffallend vielen Fersenbeinen war das Tuber von Hunden zerbissen (s. S. 131 u. Tab. 67 sowie die Diagr. 46 u. 47).

Die Mittelwerte der Funde der Grabungen 1959/63 und 1966 - 79 passen gut zusammen (Tab. 41 u. Diagr. 23). Abweichungen treten nur im oberen Bereich der Variation der Größten Länge (GL) auf; die Funde von 1966 - 79 zeigen dabei ein erheblich größeres Maximum. Hervorgerufen wird es durch zwei aus der Menge der übrigen Calcanei herausragende Funde mit der GL von 143 und 148 mm. Für beide ist die hallstatt-latènezeitliche Datierung gesichert. GERLACH (1967, S. 33) gibt für die nachträglichen Funde von 1950 einen Calcaneus mit der GL von 143,5 mm an. Da STAMPFLI (1963, S. 171) die Grenze zum Ur bei 150 mm Größter Länge zieht, und in Twann (BECKER u. JOHANSSON 1981, S. 36f.) Calcanei erst ab einer Länge von 157 mm zum Wildrind zählen,[1]) werden die großen Heuneburger Calcanei wohl von Ochsen stammen. Diagramm 24 bestätigt diese Interpretation: beide Funde (von 1966 - 79) liegen nicht isoliert, sondern zusammen mit zwei weiteren großen Fersenbeinen ganz rechts außen. Auch die mittleren Indices sprechen für Kastrate.

Beim weiteren Vergleich der vier Untersuchungsreihen fällt auf, daß SCHÜLE (1960, S. 6) für die Größte Breite (GB) einen dermaßen kleinen Mittelwert sowie ein sehr kleines Variationsminimum ermittelte, daß Zweifel an der Korrektheit der Maße angebracht sind. Aus diesem Grund wurden für die Gesamtergebnisse nur die Funde der drei letzten Grabungskampagnen sowie die nachträglichen Funde von 1950 - 59 herangezogen (Diagr. 23).

Die Gesamtmittelwerte der Funde von der Heuneburg passen gut zu denen der Manchinger Calcanei. Das Maximum der Variation

---

[1]) Vgl. auch WESSELY (1975, S. 41) und DEGERBØL u. FREDSKILD (1970, S. 114ff.)

der Größten Länge liegt für beide Stationen sehr hoch, verursacht durch nur einen bzw. zwei Funde.

Ein Calcaneus von 1966 - 79 konnte dem Ur zugeordnet werden. Von ihm ist nur mehr der Proximalteil erhalten, an seinen Kanten ist er von Hunden zerbissen. Die Datierung ist fraglich (Q 278). Im Vergleich mit Fersenbeinen von Hausrindern wirkt er bedeutend größer und entspricht den Calcanei der von WESSELY beschriebenen Ur-Kuh.

Von zwei aus dem Mittelalter stammenden Funden (X 136, R 92) war einer meßbar. Beide Maße (Tab. 40) liegen über dem jeweiligen Mittelwert.

TABELLE 40

Calcaneus. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

GL	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
n	1	1	3	1	5	7	4	6	7	8	11
	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
	8	7	9	1	5	1	4	6	7	7	3
	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	...
	3	3	5	3	5	1	1	2	1	2	
	139	140	...	143	...	148					
	1	1		1		1					

GB	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
n	2	4	8	25	16	12	9	12	14	11	2
	44	45	46	47							
	4	4	2	1							

1 Calcaneus aus dem MA: GL 128,5 GB 41

TABELLE 41

Calcaneus. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	n	GL min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	(85)	102 - 136 (140)	116,0		
1959/63	60	107 - 137	119,7		
1950-59	12	110 - 143,5	121,8		
1964/65	33	104 - 138	117,3		
1966-79	142	105 - 148	119,9	8,31	6,93
1950-79	332	102 - 148	118,7		
1950-79 ohne 1950-57	247	104 - 148	119,6		
Manching	380	103 - 138,5 (150)	117,6		

	n	GB min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	(85)	27 - 41 (45)	33,0		
1959/63	59	34 - 48	39,6		
1950-59	11	35 - 46	39,3		
1964/65	35	32 - 44	36,6		
1966-79	128	33 - 47	38,9	3,03	7,79
1950-79	318	27 - 48	37,2		
1950-79 ohne 1950-57	233	32 - 48	38,8		
Manching 1960/61	96	33,5 - 47 (51)	39,4		

1) Os centrotarsale (= Os centroquartale)

Von 191 beurteilten Ossa centrotarsalia wurden 98 der linken und 93 der rechten Seite zugeordnet. Davon konnte nur eines als sicher juvenil aussortiert werden, die restlichen wurden, soweit möglich, vermessen (Tab. 42). In 15 Fällen war das Tarsale secundum et tertium (T 2 + 3) angewachsen. DÜRR (1961, S. 26) beschreibt dieselbe Erscheinung im Manchinger Fundmaterial.

Die Funde der letzten Grabungskampagne stecken gleizeitig den Gesamtvariationsbereich der Größten Breite (GB) ab (Tab.

43 u. Diagr. 25). Er reicht von 41 - 61 mm. Die Variation der anderen Funde geht nicht so hoch hinauf, die Mittelwerte variieren geringgradig um den der Funde von 1966 - 79. Die beiden größten Ossa centrotarsalia der nachträglichen Funde von 1950 - 59 passen sich mit der Größten Breite von 59 mm in die Variation der letzten Funde ein. Gut erkennbar ist dies in Diagramm 25, das die Verteilung aller Funde nach dem Breitenmaß darstellt. Die Manchinger Ossa centrotarsalia scheinen nicht ganz so breit wie die von der Heuneburg gewesen zu sein.

An zwei Funden aus dem Mittelalter (R 92 links und rechts) konnten keine Maße abgenommen werden. Der linke besteht nur mehr aus der medialen Hälfte, mit der das T 2 + 3 verwachsen ist.

TABELLE 42

Os centrotarsale. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

GB	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
n	1	4	7	18	20	13	17	10	11	14	10	7	11	8

55	56	57	58	59	60	61
2	3	2	1	2	1	1

TABELLE 43

Os centrotarsale. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GB				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	37	42 - 55	48,0		
1959/63	64	42 - 55	47,8		
1950-59	9	43,5 - 59	49,4		
1964/65	46	42 - 54,5	49,1		
1966-79	163	41 - 61	48,7	4,17	8,56
1950-79	319	41 - 61	48,5		
Manching	620	40 - 58	47,7		

m) Metapodien

- Metacarpus

1.009 beurteilte Funde von Mittelhandknochen repräsentieren mindestens 81 juvenile und 149 adulte Tiere (Tab. 62e).

Die Geschlechtsbestimmung anhand der Metacarpen wurde nach den bereits mehrfach beschriebenen Kriterien (s. SCABELL 1965, S. 21; GERLACH 1967, S. 25; BOESSNECK u.a. 1971, S. 44f.) durchgeführt (vgl. auch ZALKIN 1960 u. FOCK 1966).

SCABELL und GERLACH berechneten zwei Indices zur Darstellung des Geschlechtsdimorphismus:

Index I = Kleinste Breite der Diaphyse x 100/Größte Länge,
Index II[1]) = Größte Breite proximal x 100/Kleinste Breite der Diaphyse

Zusätzlich zu diesen Indices wurde für die letzten Funde (1966 - 79) noch ein dritter berechnet: der von MENNERICH (1968, S. 11ff.) vorgeschlagene und in Manching angewandte Index III = Größte Breite proximal x 100/Größte Länge. Dieser Index III wurde zu Index I in Beziehung gesetzt, so daß zwei relative Breitenmaße einen Metacarpus charakterisieren. Dies führt zu einer besseren Abgrenzung der männlichen von den weiblichen Tieren (vgl. Diagr. 26 u. 27) und damit zu einer deutlicheren Darstellung der Geschlechtsverteilung.

Um dies für die früheren Grabungen nachvollziehen zu können, wurde der Index III für die von SCABELL und GERLACH ermittelten Werte nachberechnet und ebenfalls diagrammatisch dargestellt (Diagr. 28). Dabei fällt bei den Funden von 1964/65 sowie den Funden der letzten Kampagne eine deutliche Verdünnungszone zwischen dem unteren linken und dem oberen rechten Quadranten auf, während diejenigen von 1959/63 eine

---

[1]) Nur zum Vergleich mit den früheren Funden berechnet, diagrammatisch nicht dargestellt.

gleichmäßigere, mehr durchgehende Verteilung zeigen. Trotzdem lassen sich die Anhäufungen links unten für die weiblichen und rechts oben für die männlichen Tiere und die Verdünnungszone dazwischen aufrechterhalten, wird die Verteilung aller Funde insgesamt betrachtet. Die Werte für die verdünnte Zone, die für die Funde aus Manching (BOESSNECK u.a. 1971, S. 45) angegeben werden (Index I um 16,3, Index III um 29,5), treffen nach diesen Diagrammen auch für die Heuneburg zu.

Für die Funde von 1959/63 ergaben sich durch die Nachberechnungen Umbestimmungen in 14 Fällen (s.o.). Das Verhältnis ♂♂ : ♀♀ lautet dann 1 : 1,9 und nicht 1 : 2,8 (vgl. SCABELL 1965, S. 22). Mit den Befunden der Grabungen 1964/65 und 1966 - 79 - beide 1 : 1,5 - stimmt diese neu berechnete Relation besser überein. SCABELL setzte offensichtlich die Grenze zwischen weiblichen und männlichen Tieren zu hoch an (Diagr. 28). Aus den Funden aller Grabungen ergibt sich eine Relation ♂♂ : ♀♀ von 1 : 1,6. Die weiblichen Tiere sind damit noch geringer repräsentiert als in vielen anderen prähistorischen Stationen (vgl. z.B. BOESSNECK u.a. 1971, S. 46; GEILHAUSEN 1967, S. 27ff.). Der hohe Anteil an männlichen Tieren könnte auf eine intensive Arbeitsnutzung der Rinder hinweisen.

Bei der visuellen Geschlechtsbestimmung fiel auf, daß nur wenige Metacarpalia von Kastraten zu stammen schienen. Hierfür bietet MENNERICH (1968) eine Erklärung. Er führte Untersuchungen am illyrischen Rind durch, "...das in Größe, Spätreife, extensiver Haltung und Nutzungsweise Rindern der alten Zeiten vermutlich gut vergleichbar ist" (l.c., S. 16). Er stellte fest, daß die hier vorkommenden Kastrate aufgrund der Arbeitsleistung und der vermutlich besseren Fütterung von Stieren nicht mehr zu unterscheiden sind. Dies stünde in Einklang mit den wenigen Funden, die visuell und nach Berechnung der Indices, Kastraten zugeordnet werden konnten. Aus diesem Grund wurden die Funde der letzten Kampagne nur mehr nach weiblich und männlich getrennt, Ochsen und Stiere nicht unterschieden.

Ein weiterer Hinweis auf die Arbeitsnutzung der Rinder sind die am lateralen Teil der distalen Gelenkrolle vorkommenden Verbreiterungen und Schleifspuren (S. 111 u. Tab. 59).

An 113 ganz erhaltenen Mittelhandknochen konnte die Größte Länge (GL) gemessen werden. Tabelle 44 enthält die Einzelmaße dieser Metacarpen. In Tabelle 46 sind die Einzelmaße, nach dem Geschlecht getrennt, zusammengefaßt. Der Geschlechtsdimorphismus kommt sowohl in den Variationsbereichen als auch bei den Mittelwerten gut zum Ausdruck.

Tabelle 47 bringt den Vergleich der Funde aus den verschiedenen Grabungskampagnen. Für die Größte Länge (GL) ergeben die zehn von SCHÜLE (1960, S. 5) gemessenen Metacarpen den kleinsten Mittelwert für alle Grabungen. Dem entsprechen die niedrigen Extremwerte der Variation. Die Mittelwerte der Funde von 1959/63 und 1966 - 79 (176 u. 177,1 mm) sowie der der nachträglichen Funde von 1950 - 59 passen trotz unterschiedlicher Variation gut zusammen. Die verschiedenen Variationsbereiche werden bedingt durch einen extrem kleinen Metacarpus aus den Grabungen 1959/63. Der darauf folgende hat eine GL von 162 mm, genau die untere Grenze der Funde der letzten Grabungskampagne. Es liegt nahe, mittelalterliche Herkunft für diesen sehr kleinen Metacarpus anzunehmen. Auf jeden Fall muß er unter Vorbehalt beurteilt werden. Die Funde von 1964/65 zeigen sowohl den höchsten Minimal- als auch den größten Mittelwert (Diagr. 31). Die Breitenmaße passen gut zusammen. Dabei fällt auf, daß SCHÜLE bei der Größten proximalen und der Größten distalen Breite den kleinsten bzw. mit den kleinsten Mittelwert angibt (Tab. 47), bei der Kleinsten Breite der Diaphyse aber den höchsten Mittelwert errechnete. Auch liegen die Extremwerte bei diesem Maß sehr hoch, vor allem das Maximum (46 mm gegenüber 37 und 35,5 mm). Nach DEGERBØL u. FREDSKILD (1970, S. 97) reicht es schon in den Variationsbereich für Ur-Stiere. Eventuell liegt dem ein Meßfehler zugrunde (vgl. S. 84).

Im Vergleich mit Manching fällt die viel größere Variationsbreite der Metacarpuslänge für diese Station auf. Ursache

dafür sind 2 Mittelhandknochen von 218 und 221 mm Länge (BOESSNECK u.a. 1971, S. 43), deren latènezeitliche Datierung nicht gesichert ist, sowie mehrere extrem kleine Metacarpen. Der Mittelwert ist mit 175,4 mm kleiner als der der Heuneburger Funde (177 mm). In den Größenrahmen der vorrömischen Eisenzeit ordnen sich die Mittelhandknochen von der Heuneburg sehr gut ein (ebd., S. 46 u. Diagr. XXXVII).

Die Häufigkeitsverteilung der Größten proximalen und distalen Breiten ist in den Diagrammen 29 und 30 dargestellt. Der linke, hohe Gipfel repräsentiert die weiblichen Tiere, der rechte niedrigere Teil die männlichen Rinder. Einige Breitenmaße reichen in den Variationsbereich für Ur-Kühe (s. STAMPFLI 1963, S. 160ff. u. 184f.; DEGERBØL u. FREDSKILD 1970, S. 97), darunter auch etliche von ganz erhaltenen Mittelhandknochen. Sie zeugen aber lediglich von starken männlichen Hausrindern, da nicht ein einziger ganz erhaltener Metacarpus nur annähernd die Länge von Ur-Metacarpen aufweist (s. STAMPFLI 1963, S. 184 u. Fig. 36; SCABELL 1965, S. 25).

An einem mittelalterlichen Fund (T 415) konnte die Kleinste Diaphysenbreite gemessen werden: KD = 32 mm. Danach stammt er sicher von einem männlichen Rind.

TABELLE 44

Einzelmaße in ganzer Länge erhaltener Metacarpen (Funde von 1966 - 79)

1.	Geschlecht	6.	Index I	$= \frac{KD \times 100}{GL}$
2.	GL			
3.	Bp			
4.	Bd	7.	Index II	$= \frac{Bp \times 100}{KD}$
5.	KD			
		8.	Index III	$= \frac{Bp \times 100}{GL}$

TABELLE 44 (Fortsetzung)

1.	♂l	♀r	♀l	♀r	♂r	(♀l)	♀r	♀r	♀l	♀l	♀r	♀r	♀r
2.	162	163,5	165	165,5	166	(167)	167,5	(168)	(168)	168	168,5	(169)	169
3.	49,5	46,5	47	44	55	48,5	45,5	(52)	46,5	46	(46)	45,5	-
4.	53	46,5	50	(49)	58,5	-	47,5	54	51	47,5	46,5	48,5	48
5.	28	26	(26)	24	30	-	24,5	26,5	24,5	25	25,5	26	23,5
6.	17,3	15,9	15,8	14,5	18,1	-	14,6	15,8	14,6	14,9	15,1	15,4	13,9
7.	177	179	181	183	183	-	186	196	190	184	180	175	-
8.	30,6	28,4	28,5	26,6	33,1	29	27,2	31	27,7	27,4	27,3	26,9	-

1.	♂l	♂l	♀r	♀r	♀r	♀r	♀r	♀r	♀l	♀l	♀l	♂l	♂l
2.	(169)	169,5	(170)	(170)	170	170	170	(170)	170	170	170	170	(171)
3.	52,5	56	47,5	49	46,5	44,5	44	-	47	46,5	51,5	51	55
4.	-	59	-	51,5	48	47	46,5	56,5	-	48,5	(52)	57,5	-
5.	29,5	29	28	28	25	25	25	28,5	23,5	26,5	26	29	32
6.	17,5	17,1	16,5	16,5	14,7	14,7	14,7	16,8	13,8	15,6	15,3	17,1	18,7
7.	178	193	170	175	186	178	176	-	200	176	198	176	172
8.	31,1	33	27,9	28,8	27,4	26,2	25,9	-	27,7	27,4	30,3	30	32,2

1.	♀l	♀l	♀l	♂r	♂r	♀r	♀r	♀r	♀r	♀r	♀l	♀l	♀r
2.	171	(171)	(171)	171	171	(172)	(172)	172	(172)	(172)	172	172,5	172,5
3.	46,5	-	-	(56)	52	-	48	45,5	50	52	46,5	47,5	47,5
4.	47,5	48	-	(61)	56	47	-	46	53	57	47,5	49,5	48,5
5.	25	26	25	32	29,5	24	27	23,5	25,5	28	24,5	25	26
6.	14,6	15,2	14,6	18,7	17,3	14	15,7	13,7	14,8	16,3	14,2	14,5	15,1
7.	186	-	-	175	176	-	178	194	196	186	190	190	183
8.	27,2	-	-	32,8	30,4	-	27,9	26,5	29,1	30,2	27	27,5	27,5

1.	♀l	♀l	♀l	♂l	♀r	♀l	♀l	♀l	♂r	♀l	♂l	♀r	♀r
2.	173	(173)	(174)	174	174,5	174,5	175	(175)	175	176	176	176,5	177
3.	47	48	48,5	53,5	(49)	47,5	50	48	56	50	55,5	50,5	(48)
4.	49,5	(51)	-	(60)	52	49	51	50	60,5	50,5	63	50,5	51
5.	25	27	(26)	32	28	24	25	(27)	34	25,5	35	26	28
6.	14,5	15,6	14,9	18,4	16	13,8	14,3	15,4	19,4	14,5	19,9	14,7	15,8
7.	188	178	187	167	175	198	200	178	165	196	159	194	171
8.	27,2	27,8	27,9	30,8	28,1	27,2	28,6	27,4	32	28,4	31,5	28,6	27,1

1.	♂r	♂l	♀l	♀l	♀l	♂l	♂l	♂l	♀l	♂r	♂r	♀l	♂l
2.	(177)	177	177	177	177	(177)	(177)	(178)	(178)	178	178,5	178,5	178,5
3.	58	52,5	49,5	48	51,5	58	57	-	-	56,5	57,5	(49)	61,5
4.	61	(56)	(52)	48,5	54	-	58	(61)	-	61	63	51,5	59,5
5.	33	29,5	26,5	26,5	(28)	32,5	30	33	26,5	30	32,5	27,5	30

TABELLE 44 (Fortsetzung)

6.	18,6	16,7	15	15	15,8	18,4	16,9	18,5	14,9	16,9	18,2	15,4	16,8
7.	176	178	187	181	184	179	190	-	-	188	177	178	205
8.	32,8	29,7	28	27,1	29,1	32,8	32,2	-	-	31,7	32,2	27,5	34,5
1.	♀l	♀l	♀r	♀r	♂l	♂r	♀l	♀r	♀r	♀r	♂r	♂l	♀l
2.	179	179	179	179,5	179,5	180	180	181	181	(181)	181	181	182
3.	52	(48)	-	-	66	55,5	48	47	48,5	51,5	57,5	-	-
4.	51	49	-	(53)	66	56,5	49,5	49	50	53	58	60,5	(53)
5.	27	26,5	26	28	36	29,5	26,5	23,5	25,5	27	-	31,5	28
6.	15,1	14,8	14,5	15,6	20,1	16,4	14,7	13	14,1	14,9	-	17,4	15,4
7.	193	181	-	-	183	188	181	200	190	191	-	-	-
8.	29,1	26,8	-	-	36,8	30,8	26,7	26	26,8	28,5	31,8	-	-
1.	♀l	♂l	♀r	♂r	♀r	♀r	♂r	♀l	♂l	♀r	♂r	♂r	♂r
2.	182	(182)	182	(182)	182,5	182,5	182,5	(183)	(183)	183	183	183	183,5
3.	48	-	49	-	49,5	49,5	59	-	58	51	58,5	59	56
4.	(50)	(64)	49,5	(62)	49,5	51	-	56,5	63,5	(50)	61,5	62	57
5.	25	37	27	31	28	28,5	32	28,5	30,5	27,5	33	33	31
6.	13,7	20,3	14,8	17	15,3	15,6	17,5	15,6	16,7	15	18	18	17
7.	192	-	182	-	177	174	184	-	190	186	177	179	181
8.	26,4	-	26,9	-	27,1	27,1	32,3	-	31,7	27,9	32	32,2	30,5
1.	♀l	♂r	♂l	♀r	♂r	♂l	♂r	♀l	♀l	♂l	♂r	♂r	♂r
2.	184	(184)	185	185	185	186	186,5	187	(188)	(188)	188,5	(189)	191
3.	(52)	-	56	52	57,5	55,5	58,5	(52)	51	-	62	58	-
4.	(54)	67	(63)	57	65	(59)	60,5	(54)	-	58	-	(60)	63
5.	28	34,5	32	30	33	32,5	32	27	26,5	-	36	33	32,5
6.	15,2	18,8	17,3	16,2	17,8	17,5	17,2	14,4	14,1	-	19,1	17,5	17
7.	186	-	175	173	174	171	182,8	193	193	-	172	176	-
8.	28,3	-	30,3	28,1	31,1	29,8	31,4	27,8	27,1	-	32,9	30,7	-
1.	♂l	♂r	♀r	♂r	♂l	♂r	♀r[1])	♂l[1])	♀l[1])				
2.	191	191,5	192	194	194,5	197	(166)	(177)	(179)				
3.	(59)	57,5	49	64	58,5	(60)	-	-	-				
4.	62,5	62	50	(64)	-	63	-	-	-				
5.	32,5	31	26,5	35	-	31	-	-	-				
6.	17	16,2	13,8	18	-	15,7	-	-	-				
7.	182	186	185	183	-	194	-	-	-				
8.	30,9	30	25,5	33	30,1	30,5	-	-	-				

[1]) Nur visuell geschlechtsbestimmt

TABELLE 45

Einzelmaße der Metacarpen (Funde von 1966 - 79)

GL	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
n	1	1	-	2	2	2	4	4	10	6	8	2	4	3

	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
	3	9	6	6	2	5	8	6	2	3	2	1	3	1

	190	191	192	193	194	195	196	197
	-	3	1	-	2	-	-	1

Bp	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
n	1	5	8	20	19	28	26	14	12	14	9	7	20	12

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
	8	15	12	6	1	4	-	3	-	1

KD	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
n	5	10	20	32	18	21	16	20	13	16	12	4	5	3

	37
	1

Bd	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
n	1	-	7	9	13	23	16	15	8	9	8	4	7	8

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
	7	7	8	9	9	10	4	1	1	2

1 Proximalende aus dem MA: T 415 : KD 32

2 Distalenden aus den P V-VII: X 186 : Bd 52 - KD 26,5
425/77: Bd 56,5 KD (27)

TABELLE 46

Metacarpus. Zusammenfassung der Maße, getrennt nach der vermutlichen Geschlechtszugehörigkeit (Funde von 1966 - 79)

		n	min - max	$\bar{x}$	♂♂ : ♀♀
GL	♀	67	163,5 - 192	174,9	
	♂♂	45	166 - 197	180,5	1 : 1,5
	ges.	112	163,5 - 197	177,2	
Bp	♀	57	44 - 52,5	48,4	
	♂♂	40	49,5 - 66	56,8	1 : 1,4
	ges.	97	44 - 66	51,9	
KD	♀	70	23,5 - 30	26,3	
	♂♂	46	28 - 37	32,0	1 : 1,5
	ges.	116	23,5 - 37	28,6	
Bd	♀	60	46 - 57	50,5	
	♂♂	43	53 - 67	60,7	1 : 1,4
	ges.	103	46 - 67	54,8	
Index I	♀	64	13 - 17	15,0	
	♂♂	41	15,5 - 20,5	17,8	1 : 1,6
	ges.	105	13 - 20,5	16,1	
Index II	♀	56	170 - 200	185,0	
	♂♂	37	159 - 205	179,4	1 : 1,5
	ges.	93	159 - 205	182,8	
Index III	♀	55	25,5 - 31	27,6	
	♂♂	37	29,5 - 37	31,7	1 : 1,5
	ges.	92	25,5 - 37	29,2	
	ges.				1 : 1,5

TABELLE 47

Metacarpus. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GL					Bp				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	10	160 - 193	172,4			9	44 - 59	48,8		
1959/63	87	156 - 200	176,0			235	44 - 64	51,7		
1950-59	11	163 - 186	176,3			24	45 - 59	51,9		
1964/65	31	165,5 - 200,5	180,8			94	44 - 64	51,4		
1966-79	113	162 - 197	177,1	7,40	4,18	245	43 - 66	52,0	4,90	9,42
1950-79	252	156 - 200,5	177,0			607	43 - 66	51,7		
Manching	597	152 - 221	175,4			2.246	40 - 65	50,2		

	KD					Bd				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1950-57	10	25 - 46	31,2			10	46 - 67	54,3		
1959/63	174	22 - 37	27,8			168	46 - 71	55,6		
1950-59	10	25 - 32,5	29,2			21	47 - 62,5	54,4		
1964/65	55	24 - 35,5	27,1			66	47 - 72,5	56,3		
1966-79	196	23 - 37	28,7	3,16	11,01	186	44 - 67	54,2	5,65	10,42
1950-79	445	22 - 46	28,2			451	44 - 71	55,0		
1950-79 ohne 1950-57	435	22 - 37	28,1			-	- -	-		
Manching	-	- -	-			1.424	41 - 69	52,9		

- Metatarsus

1.299 beurteilbare Mittelfußknochen stammen von mindestens 76 juvenilen und 221 adulten Tieren (Tab. 62f.).

Wie bei den Metacarpen kann auch bei den Metatarsen eine Geschlechtsbestimmung durchgeführt werden, nur ist hier der Geschlechtsdimorphismus aus statischen Gründen nicht so deutlich ausgeprägt (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 50f.).Man muß also von vornherein mit mehr fraglichen Stücken rechnen als bei den Mittelhandknochen.

Zur diagrammatischen Darstellung wurden wieder die Indices I, II und III berechnet (Diagr. 32 - 34), der Index II auch hier nur, um eine Vergleichsmöglichkeit mit den Funden aus früheren Grabungen zu haben. Die bei weitem deutlichere Trennung der Geschlechter liefern die beiden anderen Indices (vgl. S. 74). So wurde der Index III auch für die Grabungen 1959/63 und 1964/65 nachberechnet und in dem Diagramm 35 dargestellt. Die Anhäufungen der weiblichen und männlichen Tiere in den zwei gegenüberliegenden Quadranten links unten und rechts oben sind gut erkennbar, am besten bei den Funden der letzten Grabungskampagne (Diagr. 34). Die in Manching genannten Werte für die verdünnte Zone gelten auch hier: für Index I liegen sie im Bereich von 12, für Index III von 21,5.

Infolge der Nachberechnung des Index III schienen auch bei den Mittelfußknochen Umbestimmungen angebracht: bei den Funden von 1959/63 in 22 Fällen, bei denen von 1964/65 in 7 Fällen. Das Geschlechtsverhältnis verschiebt sich dadurch zugunsten der männlichen Tiere, ebenfalls in Übereinstimmung mit den Mittelhandknochen. Die Relation von ♂♂ : ♀♀ der Funde von 1966 - 79 lautet 1 : 1,4 und aller Funde insgesamt 1 : 1,8. Damit paßt sie gut zu der an den Metacarpen gefundenen von 1 : 1,6. Auch hier wurde nur eine Differenzierung zwischen männlichen und weiblichen Tieren, nicht aber zwischen Stieren und Ochsen vorgenommen (s. S. 75f.).

81 ganz erhaltene Metatarsen konnten vermessen werden (Tab. 48). In Tabelle 50 werden diese Einzelmaße nach Geschlechtszugehörigkeit getrennt zusammengefaßt. An den Breitenmaßen und den Indices ist der Geschlechtsdimorphismus deutlich zu erkennen, indem die männlichen Rinder die höheren bzw. bei Index II kleinere Werte haben. Die Größte Länge dagegen ist im Durchschnitt für Kühe und Stiere gleich, nur gibt es bei den Letztgenannten ein paar größere Stücke, die wohl von Kastraten stammen.

Tabelle 49 zeigt die Mengenverteilung der Einzelmaße, ebenso die Diagramme 36 und 37 für die Größte proximale und distale Breite. Das Verteilungsmuster entspricht dem der Breitenmaße der Metacarpen.

In Tabelle 51 werden die Befunde der verschiedenen Grabungen verglichen. Eine gute Übereinstimmung ergibt sich für die Größte distale Breite und die Kleinste Breite der Diaphyse. Die Gesamtmittelwerte betragen 50,6 mm (Bd) und 23,4 mm (KD). Lediglich das Maximum der Kleinsten Diaphysenbreite für die Funde aus den Grabungen 1950 - 57 muß angezweifelt werden. Mit 37 mm liegt es erheblich höher als die übrigen Maxima (29 - 31 mm) und reicht schon in den Variationsbereich für Wildrinder (STAMPFLI 1963, S. 192; BECKER u. JOHANSSON 1981, S. 36 u. 37; DEGERBØL u. FREDSKILD 1970, S. 98ff.) Möglicherweise handelt es sich um einen Meßfehler. Der Ur-Verdacht muß ausscheiden, da SCHÜLE (1960, S. 6) alle angegebenen Werte von 20 kompletten adulten Metatarsen stammend angibt. Das Maximum der Größten Länge liegt aber nicht im Variationsbereich von Wildrindern, außerdem sind die Maxima aller Werte niedriger als diejenigen, die für Metatarsen aus den nachfolgenden Grabungskampagnen ermittelt wurden.

Die Mittelwerte der Größten proximalen Breite schwanken von 42 mm bis 44,3 mm, wobei der kleinste Wert von SCHÜLE ermittelt wurde und der größte aus den Funden der letzten Kampagne errechnet wurde. Dem entsprechen auch die Variationsbereiche. Die Spannweite der Variation für die Größte Länge reicht von 177 bis 231 mm, wobei das Minimum von einem Fund aus der letzten Grabungskampagne und das Maximum von einem

Metatarsus aus den Grabungen 1959/63 stammt. Die Mittelwerte variieren von 203 - 207 mm. Der höchste Wert wurde, ungewohnterweise, für die Funde aus den Grabungen 1950 - 57 errechnet. Der Gesamtmittelwert lautet 205,2 mm und liegt höher als der für die Manchinger Mittelfußknochen ermittelte Wert (200,4 mm), entsprechend dem ebenfalls etwas höheren Variationsbereich. Diagramm 38 veranschaulicht die Längenmaße der Metatarsen aus den verschiedenen Grabungen.

In den Größenrahmen der vorrömischen Eisenzeit (s. BOESSNECK u.a. 1971, S. 51 u. Diagr. XLIX) ordnen sich die Werte der Heuneburger Metatarsen gut ein.

Die Maxima der Breitenmaße überschreiten die unteren Grenzwerte, die STAMPFLI (1963, S. 164f. u. 192f. u. Fig. 33) sowie BECKER u. JOHANSSON (1981, Abb. 24 u. 25) für den Ur angeben. Hierfür muß wohl gelten: "... so hat das nur zu bedeuten, daß die Metatarsen des Hausrindes relativ breiter sind als diejenigen des Ures und besonders im Alter an den Enden breiter werden" (SCABELL 1965, S. 34). Auch erreichen die größten Längenmaße nicht annähernd die für den Ur angegebenen Werte (s. BOESSNECK 1957, S. 64f.; REQUATE 1957, S. 319; STAMPFLI 1963, S. 192).

Drei mittelalterliche Funde liegen vor. Ein linkes distales Endstück (X 136) und zwei rechte proximale Enden (R 92, S 338), an denen Maße abgenommen werden konnten (Tab. 49). Die Werte liegen in der jeweiligen Variationsmitte.

TABELLE 48

Einzelmaße in ganzer Länge erhaltener Metatarsen (Funde von 1966 - 79)

1.	Geschlecht	6.	Index I	=	$\frac{KD \times 100}{GL}$
2.	GL				
3.	Bp				
4.	Bd	7.	Index II	=	$\frac{Bp \times 100}{KD}$
5.	KD				
		8.	Index III	=	$\frac{Bp \times 100}{GL}$

TABELLE 48 (Fortsetzung)

1.	♂r	♀r	♀l	♀r	♀l	♂r	♂l	♀r	♀r	♀l	♀l	♂r	♀l
2.	177	178	(191)	(191)	191,5	192	(193)	193,5	(194)	194	195	195	196
3.	38	38	40	38,5	-	43,5	42,5	42,5	38,5	41,5	(41)	43,5	39,5
4.	45,5	43	45	43	44	53,5	56,5	47,5	46,5	48,5	47,5	54,5	(44)
5.	21,5	18,5	20,5	21	20,5	24	24,5	21,5	20,5	22,5	20	25	19
6.	12,1	10,4	10,7	11	10,7	12,5	12,7	11,1	10,6	11,6	10,3	12,8	9,7
7.	177	105	195	183	-	181	174	198	188	184	205	174	208
8.	21,5	21,4	20,9	20,2	-	22,7	22	22	19,9	21,4	21	22,3	20,2

1.	♀r	♂l	♀r	♂r	♀r	♀l	♂l	♀r	♀r	♂l	♂l	♂r	♂r
2.	(196)	196,5	(197)	197	197,5	197,5	198	198	(198)	198,5	199	199	199
3.	39,5	46,5	-	(45)	41	39,5	-	41,5	41,5	(45)	46	46,5	45
4.	42,5	52	47,5	51	47,5	46	54,5	47	45	52	57,5	57,5	53
5.	20,5	23	22,5	24	21	19,5	24	23	21	24	24,5	26	25,5
6.	10,5	11,7	11,4	12,2	10,6	9,9	12,1	11,6	10,6	12,1	12,3	13,1	12,8
7.	193	202	-	188	195	203	-	180	198	188	188	179	177
8.	20,2	23,7	-	22,8	20,8	20	-	21	21	22,7	23,1	23,4	22,6

1.	♀l	♂l	♀l	♀r	♂r	♂l	♀l	♀r	♀l	♂r	♂r	♂r	♂l
2.	200	200	201	201	(201)	202,5	204	204	205,5	205,5	205,5	206	206
3.	42,5	46,5	-	42,5	46,5	46	41	40,5	40,5	46	50	-	46,5
4.	47	56	47	45,5	(54)	-	-	48	45	52,5	60	-	(58)
5.	21,5	27	23,5	21,5	25,5	25,5	23	23	21,5	24	26	25,5	26,5
6.	10,8	13,5	11,7	10,7	12,7	12,6	11,3	11,3	10,5	11,7	12,7	12,4	12,9
7.	198	172	-	198	182	180	178	176	188	192	192	-	176
8.	21,3	23,3	-	21,1	23,1	22,7	20,1	19,9	19,7	22,4	24,3	-	22,6

1.	♀l	♀l	♂l	♂l	♂l	♀r	♀r	♂r	♂r	♀r	♀l	♀r	♀r
2.	206,5	(207)	207,5	207,5	208,5	208,5	(209)	209	209	210	(210)	210,5	(211)
3.	42,5	45,5	46	46	49	(40)	43,5	48	47	(42)	43	44	44
4.	48	53,5	-	54	-	48	-	53	53,5	(48)	-	-	-
5.	23	23	26	24,5	28	22,5	23,5	-	26	23,5	22,5	23,5	23
6.	11,1	11,1	12,5	11,8	13,4	10,8	11,2	-	12,4	11,2	10,7	11,2	10,9
7.	185	198	177	188	175	178	185	-	181	179	191	187	191
8.	20,6	22	22,2	22,2	23,5	19,2	20,8	23	22,5	20	20,5	20,9	20,9

TABELLE 48 (Fortsetzung)

1.	♂r	♀r	♂l	♂r	♂r	♀l	♀r	♀r	♀r	♂r	♀l	♂r	♂l
2.	(211)	211,5	211,5	212	212	213,5	214	214	214,5	215	215,5	(216)	216,5
3.	(47)	44	-	48	47	44,5	(42)	45	44,5	46,5	45,5	50,5	50,5
4.	-	51	55,5	56,5	54	52,5	49	49	49	59,5	56	57,5	59,5
5.	26	24,5	25	26,5	26	23	21	23	23,5	26,5	24,5	25,5	27,5
6.	12,3	11,6	11,8	12,5	12,3	10,8	9,8	10,7	11	12,3	11,4	11,8	12,7
7.	181	180	-	181	181	194	200	196	189	176	186	198	184
8.	22,3	20,8	-	22,6	22,2	20,8	19,6	21	20,8	21,6	21,1	23,4	23,3

1.	♀l	♀l	♀l	♀l	♂r	♂r	♀l	♀l	♂r	♀r	♀l	♀r	♀l
2.	216,5	216,5	(217)	218	218	218	219	(219)	(220)	221	221	222	223,5
3.	45,5	46	48,5	47	-	48	45	47,5	49	46	47	(48)	48,5
4.	51,5	54	54	51	-	58	-	55	56,5	55	54	53	56
5.	25,5	25,5	24	25	25,5	27,5	23,5	24	28	24,5	25	24,5	23,5
6.	11,8	11,8	11,1	11,5	11,7	12,6	10,7	11	12,7	11,1	11,3	11	10,5
7.	178	180	202,1	188	-	175	192	198	175	188	188	196	206
8.	21	21,3	22,4	21,6	-	22	20,6	21,7	22,3	20,8	21,3	21,6	21,7

1.	♀l	♂l	♂l
2.	(224)	226,5	227,5
3.	(46)	50,5	55
4.	(54)	59,9	62
5.	25,5	27,5	30
6.	11,4	12,1	13,2
7.	180	184	183
8.	20,5	22,3	24,2

TABELLE 49

Metatarsus. Verteilung der Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

GL	177	178	...	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201
n	1	1		3	1	2	2	2	3	4	4	3	2	3

202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
1	-	2	3	3	3	2	3	3	4	2	1	3	2

216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227
4	1	3	2	1	2	1	1	1	-	1	1

Bp	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
n	2	2	17	23	30	32	44	26	35	35	50	39	29	18

50	51	52	53	54	55
17	3	-	1	-	3

KD	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
n	1	4	26	59	61	66	62	61	33	20	9	2	2	1

Bd	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
n	5	4	10	23	31	26	18	13	6	10	15	16	14	12

56	57	58	59
19	9	7	4

2 Proximalenden aus dem MA: R 92: Bp 44,5 KD 24,5
S 338: Bp 44

1 Proximalende aus den P V-VII: Y 593: Bp 49,5 KD 26

TABELLE 50

Metatarsus. Zusammenfassung der Maße, getrennt nach der vermutlichen Geschlechtszugehörigkeit (Funde von 1966 - 79)

		n	min - max	$\bar{x}$	♂♂ : ♀♀
GL	♀	46	178 - 224	206,4	
	♂♂	35	177 - 227,5	206,2	1 : 1,3
	ges.	81	177 - 227,5	206,3	
Bp	♀	59	36 - 48,5	42,8	
	♂♂	43	38 - 55	46,8	1 : 1,4
	ges.	102	36 - 55	44,5	
KD	♀	82	18,5 - 25,5	22,4	
	♂♂	69	21,5 - 30	25,7	1 : 1,2
	ges.	151	18,5 - 30	23,9	
Bd	♀	64	42,5 - 57	48,3	
	♂♂	46	45,5 - 62	55,4	1 : 1,4
	ges.	110	42,5 - 62	51,3	
Index I	♀	46	9,7 - 11,8	11,0	
	♂♂	34	11,7 - 13,5	12,4	1 : 1,4
	ges.	80	9,7 - 13,5	11,6	
Index II	♀	58	175 - 208	190,0	
	♂♂	42	172 - 202	182,0	1 : 1,4
	ges.	100	172 - 208	187,0	
Index III	♀	44	19,2 - 22,4	20,8	
	♂♂	31	21,5 - 24,3	22,7	1 : 1,4
	ges.	75	19,2 - 24,3	21,6	
Index IV	♀	41	21,5 - 26	23,8	
	♂♂	28	25,5 - 29,5	27,0	1 : 1,5
	ges.	69	21,5 - 29,5	25,1	
	ges.				1 : 1,4

TABELLE 51

Metatarsus. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

	GL						Bp					
	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %
1950-57	20	186	- 222	207,0			20	37	- 50	42,0		
1959/63	125	184	- 231	204,7			332	35	- 52	42,5		
1950-59	10	201	- 229	210,5			25	36	- 55	42,9		
1964/65	33	188	- 228	203,0			88	38	- 52	43,0		
1966-79	81	177	- 227	206,3	10,57	5,12	406	36	- 55	44,3	3,51	7,92
1950-79	269	177	- 231	205,4			871	35	- 55	43,4		
Manching	518	175	- 227	200,4			2.281	34	- 54	41,3		

	KD						Bd					
	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %	n	min - max		$\bar{x}$	s	s %
1950-57	20	19	- 37	24,0			20	42	- 60	50,0		
1959/63	302	19	- 29	23,2			246	42	- 62	50,9		
1950-59	13	21	- 27,5	23,8			21	45	- 59,5	50,7		
1964/65	55	19	- 29	23,2			67	43,5	- 61	50,6		
1966-79	407	18	- 31	23,6	2,14	9,07	247	42	- 65	50,4	4,77	9,46
1950-79	737	18	- 37	23,4			601	42	- 65	50,6		
1950-79 ohne 1950-57	777	18	- 31	23,4			-	-	-	-		
Manching	-	-	-	-			1.441	40	- 63	48,8		

n) Phalangen

- Phalanx 1

755 Phalangen 1 lagen zum größten Teil in gut erhaltenem Zustand vor. 64 wurden, da infantil oder juvenil, nicht vermessen, ebenso die 17 pathologisch veränderten. Die restlichen wurden nach den Angaben von DOTTRENS (1946, S. 739ff.) als vordere und hintere, innere und äußere bestimmt (vgl. auch SCABELL 1965, S. 34; GERLACH 1967, S. 39).

Demnach sind 105 vordere äußere
107 vordere innere (46 vordere fragliche)
214 hintere äußere
118 hintere innere (52 hintere fragliche).
56 konnten nicht näher bestimmt werden.

Die Maße der bestimmten Phalangen sind in Tabelle 52 enthalten. Für die Größte periphere Länge (GLpe) spiegeln die Mittelwerte und Variationsbereiche deutlich die etwas größere Länge der hinteren - und hierbei vor allem der äußeren - Phalangen wider. Dasselbe gilt für den jeweiligen Längen-Breiten-Index, dessen Variation und Mittelwert die größere Breite der vorderen Fesselbeine klar zum Ausdruck bringen.

Im Vergleich mit den Befunden SCABELLs und GERLACHs (Tab. 53) fällt auf, daß die Mittel- und Extremwerte für die Größte periphere Länge der Funde von 1966 - 79 oft die kleinsten Werte darstellen. Dennoch passen die Maße im großen und ganzen zusammen. Die Mittelwerte variieren meist nur um rund 1 mm. Die wenigen Maße der nachträglichen Funde von 1950 - 59 fügen sich in den Gesamtvariationsbereich ein.

Einige auffallend große Funde aus den früheren Grabungen (s. SCABELL 1965, S. 38f.; GERLACH 1967, S. 42f.) verschieben den Mittelwert des jeweiligen Maßes, wie zu erwarten, nach oben. Daß es sich dabei um Ur-Phalangen handelt, wird sowohl von SCABELL (1965, S. 44) als auch von GERLACH (1967, S. 40) bezweifelt. "Erhärtet wird die Tatsache, daß die größten Stücke wirklich von Hausrindern sind, dadurch, daß die größ-

te Phalanx I von 66 mm zu einem Metatarsus gehört, der sicher von einem Hausrind stammt" (l.c., S. 40).

Sowohl die Extrem- als auch die Mittelwerte aller Maße liegen geringgradig höher als die der Funde aus Manching (Tab. 53). Sehr schön ist diese Differenz bei der Größten peripheren Länge ausgeprägt. Der Mittelwert der Manchinger Phalangen 1 liegt konstant um 1 mm tiefer.

Diagrammatisch zeigen sich keine Trennungen zwischen inneren und äußeren Phalangen 1, trotz Darstellung mittels des Längen-Breiten-Index (Diagr. 39 u. 40). Dagegen kann GERLACH (1967, S. 39f.) diese Aufteilung anhand seiner Diagramme darstellen. Die Diagramme SCABELLS (1965, S. 41f.) ähneln denen der letzten Funde. Bei allen Fundeinheiten sind aber die hinteren äußeren Phalangen länger als die inneren (s.o.).

Zwei Fesselbeine sind in das Mittelalter datiert (Tab. 52). Beide scheinen von jungen Tieren zu stammen.

- Phalanx 2

233 Phalangen 2 lagen zur Auswertung vor. 15 wurden als infantil bzw. juvenil aussortiert, da die proximale Epiphyse noch nicht oder gerade erst im Verwachsen war (Tab. 62e).

Die übrigen Phalangen 2 wurden nach DOTTRENS (1946, S. 753 ff.) in vordere und hintere getrennt. Im allgemeinen bereitet dies keine größeren Schwierigkeiten. Diagramm 41 verdeutlicht die unterschiedliche Lage: in der oberen Hälfte liegen die vorderen Kronbeine mit hohem Längen-Breiten-Index, in der unteren Hälfte dominieren die hinteren mit niedrigem Index. Der Vergleich der Indices für vorne und hinten ist allein auch schon aussagekräftig: 79,5 im Mittel für die vorderen gegenüber 72,3 für die hinteren.

Von der weiteren Aufteilung der vorderen Phalangen 2 in innere und äußere, wie sie zum Beispiel GERLACH (1967, S. 44) durchführte, wurde abgesehen, da die Trennung nicht mit genügend großer Sicherheit möglich ist.

Die Mengenverteilung der Einzelmaße der Phalangen 2 ist in Tabelle 54 enthalten. Tabelle 55 zeigt die Funde von 1959 - 79 sowie die nachträglichen Funde von 1950 - 59 im Vergleich. Ihre Befunde passen im allgemeinen zusammen. Die größte Differenz zwischen den jeweiligen Mittelwerten macht für 1959 - 79 ungefähr 1mm aus.

Drei mittelalterliche Funde sind dabei (Tab. 54). Einer davon ist mit der größte aller Funde aus der letzten Grabungskampagne.

- Phalanx 3

203 Klauenbeine wurden gemessen. Für die Größte diagonale Länge der Sohle (DLS) konnten die Funde von Manching zum Vergleich herangezogen werden (Tab. 56). Maximum und Mittelwert liegen dort etwas niedriger als für die Funde von 1966 - 79 von der Heuneburg.

TABELLE 52

Phalanx 1. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

vorne - innen:

GLpe	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
n	1	1	6	9	10	13	15	11	8	5	5	3	5	1
	59	60	61											
	-	1	2											

Bp	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
n	1	2	9	16	7	9	11	8	4	10	6	3	4	4
	35	36	37											
	2	-	1											

KD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
n	1	1	7	21	11	15	10	11	7	9	2	6	2	1

TABELLE 52 (Fortsetzung)

Bd	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
n	2	8	16	14	13	9	7	3	10	5	6	2	2

X 328 aus P V - VII: GLpe 51,5 Bp 30 KD 24 Bd 28

vorne außen:

GLpe	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
n	3	1	15	10	12	14	6	15	6	5	4	3	-	1

Bp	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
n	8	12	14	16	7	7	8	4	8	1	3	3

KD	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
n	1	11	16	16	23	4	8	11	5	5	1

Bd	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
n	1	7	15	25	10	3	9	7	7	3	-	3

hinten-innen:

GLpe	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
n	1	2	6	6	11	20	15	15	10	5	8	4	1	-

60
1

Bp	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
n	3	13	17	22	18	6	11	1	1	2	1

KD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
n	2	7	26	36	21	8	8	8	1	1	1

Bd	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
n	2	9	18	26	18	10	6	5	5	5	2

T 379 aus MA: GLpe 47 Bp 20 KD 17 Bd 20
Q 159 aus P V - VII: GLpe 54 Bp 24 KD 20,5 Bd 25

TABELLE 52 (Fortsetzung)

hinten außen:

GLpe	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
n	3	6	14	14	23	22	31	34	14	10	8	4	4	3

	61	62	63
	3	2	1

Bp	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
n	1	7	24	23	36	36	18	12	11	16	3	-	2

KD	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
n	3	8	23	40	43	31	19	17	11	4	2	1

Bd	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
n	12	24	40	41	20	15	16	10	5	7	4

R 92 aus MA: GLpe 50,5 Bp 24,5 KD 20 Bd 23

TABELLE 52

Phalanx 1. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

vorne innen:	GLpe					Bp				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	51	47 - 65	53,1			50	23 - 35	27,6		
1950-59	11	46 - 54	50,1			11	24 - 30	27,0		
1964/65	42	47 - 62	51,8			44	23 - 34	27,1		
1966-79	88	45 - 61	51,9	3,37	6,49	89	22 - 37	27,9	3,44	12,33
1950-79	192	45 - 65	52,1			194	22 - 37	27,6		
Manching	387	43,5 - 58	51,1			377	21 - 34	26,9		

vorne innen:	KD					Bd				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	49	19 - 29	22,7			49	22 - 31	26,0		
1950-59	11	20 - 26	22,6			11	23,5 - 29	25,3		
1964/65	45	18 - 29	22,4			44	22 - 35	26,4		
1966-79	95	19 - 30,5	23,3	2,76	11,85	89	22 - 33,5	26,3	3,05	11,60
1950-79	200	18 - 30,5	22,9			193	22 - 35	26,2		
Manching	379	18 - 29,5	22,4			372	21 - 33	25,6		

TABELLE 53 (Fortsetzung)

vorne außen:	GLpe					Bp				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	55	47 - 64	53,4			55	22 - 33	27,0		
1950-59	8	48 - 56,5	52,9			8	24,5 - 32	28,3		
1964/65	40	48 - 59	52,2			39	23 - 34	26,6		
1966-79	93	46,5 - 59	51,6	2,81	5,45	89	23 - 34	27,3	2,96	10,84
1950-79	196	46,5 - 64	52,3			191	22 - 34	27,1		
Manching	423	45 - 59,5	51,5			408	21,5 - 37	26,7		

vorne außen:	KD					Bd				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	55	19 - 27	22,2			54	22 - 31	25,7		
1950-59	8	20 - 26,5	23,1			8	22 - 29,5	26,1		
1964/65	41	18 - 27	21,9			42	21 - 31	25,1		
1966-79	98	19 - 28	22,5	2,36	10,49	88	21,5 - 32,5	25,6	2,62	10,23
1950-79	202	18 - 28	22,3			192	21 - 32,5	25,5		
Manching	418	17,5 - 29,5	22,5			401	20,5 - 34,5	25,1		

TABELLE 53 (Fortsetzung)

hinten innen:	GLpe					Bp				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	56	45 - 58	53,6			55	21 - 31	25,2		
1950-59	8	49 - 66	53,8			8	21 - 31,5	24,8		
1964/65	65	49 - 66	54,3			64	21 - 33	25,7		
1966-79	95	46,5 - 60	52,6	2,65	5,04	86	21,5 - 31	24,8	2,00	8,06
1950-79	224	45 - 66	53,4			213	21 - 33	25,2		
Manching	439	44,5 - 59	52,3			414	20 - 30	24,1		

hinten innen:	KD					Bd				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	55	17 - 26	20,6			55	20 - 29	23,5		
1950-59	8	17,5 - 25	20,8			8	22 - 31	24,6		
1964/65	66	18 - 26	21,5			64	21 - 32	25,4		
1966-79	108	17,5 - 27,5	20,9	1,84	8,80	95	20,5 - 30,5	24,4	2,29	9,39
1950-79	237	17 - 27,5	21,0			222	20 - 32	24,5		
Manching	435	17 - 25,5	20,6			433	19,5 - 31	23,5		

TABELLE 53 (Fortsetzung)

hinten außen:	GLpe					Bp				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	61	48 - 61	53,8			61	20 - 30	24,7		
1950-59	8	51,5 - 62,5	56,1			8	23 - 33	27,4		
1964/65	40	48 - 62	54,4			43	20 - 33	25,0		
1966-79	186	47 - 63	53,5	3,09	5,78	179	21 - 32,5	25,3	2,36	9,33
1950-79	295	47 - 63	53,8			291	20 - 33	25,2		
Manching	394	45,5 - 59,5 63	52,5			388	19,5 - 30,5	24,3		

hinten außen:	KD					Bd				
	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %	n	min - max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	61	17 - 25	20,6			61	20 - 31	23,7		
1950-59	8	18,5 - 25	21,3			8	21 - 28	24,8		
1964/65	44	17 - 26	20,2			44	20 - 30	23,4		
1966-79	192	16 - 27,5	20,7	2,08	10,05	183	20 - 30,5	23,9	2,38	9,96
1950-79	305	16 - 27,5	20,6			296	20 - 31	23,8		
Manching	391	16,5 - 24,5	20,1			387	18,5 - 32	22,8		

TABELLE 54

Phalanx 2. Einzelmaße (Funde von 1966 - 79)

vorne:

GL	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
n	3	4	11	18	12	12	10	4	3	1	-	1

Bp	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
n	1	2	14	13	9	6	9	15	7	1	3	1

KD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	1	13	21	9	10	20	6	5	5	1

Bd	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
n	1	10	19	11	8	11	7	7	2	4	2

		GL	Bp	KD	Bd	Index[1])
2 Funde aus dem MA:	S 411:	33	22,5	17,5	20,5	68,2
	X 183:	38,5	33	24,5	24,5	85,7

hinten:

GL	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
n	4	13	13	13	14	8	7	4	2	1	1

Bp	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
n	4	8	12	17	13	5	9	3	5	3	1

KD	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
n	3	13	19	20	11	7	8	6	-	1

Bd	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	10	18	20	10	7	9	6	1	1

		GL	Bp	KD	Bd	Index[1])
1 Fund aus dem MA:	R 92:	37	26	20,5	21,5	70,3

[1]) Index = $\frac{\text{Bp x 100}}{\text{GL}}$

TABELLE 55

Phalanx 2. Zusammenfassung der Maße und Vergleich

vorne:	GL						Bp						Bd					
	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	34	29	- 38	34,6			34	23	- 33	28,1			34	19	- 31	23,4		
1950-59	5	30,5	- 33	32,2			5	23	- 27,5	25,9			5	20	- 27	23,0		
1964/65 innen	19	30	- 38	32,7			19	23	- 34	26,9			19	19	- 28	22,7		
				> 33,4						> 27,4						> 23,6		
außen	23	31	- 39	34,0			23	23	- 34	27,8			22	20	- 31	24,4		
1966-79	79	30	- 41	34,3	2,13	6,21	81	22	- 33	27,2	2,50	9,19	82	19	- 29	23,2	2,45	10,56
1950-79	160	29	- 41	34,1			162	22	- 34	27,4			162	19	- 31	23,3		
Manching 1960/61	240	28	- 42,5	33,7			236	22,5	- 35	27,3					-			

hinten:	GL						Bp						Bd					
	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %	n	min	- max	$\bar{x}$	s	s %
1959/63	29	29	- 38	33,5			29	21	- 30	24,1			29	17	- 23	19,8		
1950-59	8	31,5	- 43,5	36,5			8	23	- 32	26,6			8	17	- 26	21,2		
1964/65	37	30	- 44	34,7			36	21	- 32	24,9			36	17	- 27	20,6		
1966-79	80	31	- 41	34,7	2,21	6,37	80	21	- 31	25,2	2,39	9,48	82	18	- 26	20,9	1,95	9,33
1950-79	154	29	- 44	34,6			153	21	- 32	25,0			155	17	- 27	20,6		
Manching 1960/61	242	30,5	- 43	34,5			237	20	- 34	25,0					-			

TABELLE 56

Variation der Einzelmaße der Phalangen 3 (Funde von 1966 - 79)

	1966-79			Manching		
	n	min - max	$\bar{x}$	n	min - max	$\bar{x}$
Ld	174	38 - 67	51,2	-	- -	-
DLS	171	46 - 93	66,5	388	50 - 88,5	64,8

Ld	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
n	1	3	5	-	1	4	3	9	7	12	6	18	14	14

	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
	9	9	11	7	8	8	10	9	1	1	-	1	1	1

	66	67
	-	1

DLS	46	...	49	...	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
n	1		1		3	4	1	4	5	2	3	8	3	8

	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	16	8	9	8	8	6	4	9	4	7	8	6	5	6

	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	...	93
	7	4	1	2	4	2	-	1	-	1	-	1		1

4 WIDERRISTHÖHE

Die Widerristhöhe (WRH) wurde für die Funde der letzten Grabungskampagne anhand der Metapodien sowie der ganz erhaltenen langen Röhrenknochen berechnet. Für die Metapodien wurden die von VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1974) vorgeschlagenen Faktoren benutzt, bei den langen Röhrenknochen kamen die von MATOLCSI (1970, S. 118) errechneten Faktoren zur Anwendung.

- Metapodien

Trotz einiger Nachteile (s. BOESSNECK 1956, S. 87f.) eignen sich die Metapodien bei Knochenmaterial aus Siedlungsabfällen noch am besten zur Berechnung der WRH, da sie meist in größerer Anzahl in ganzer Länge erhalten vorliegen.

Tabelle 54 beinhaltet die aus der Größten Länge (GL) der Metacarpen und Metatarsen errechneten Variationsbereiche und Mittelwerte der WRH für die ♂♂ und ♀♀ Tiere der Grabungsjahre 1950 - 79. Die WRH, ermittelt aus den Funden von 1959/63 und 1964/65, wurde neu berechnet, um die an den Metapodien vorgenommenen Umbestimmungen der Geschlechtszugehörigkeit berücksichtigen zu können.

An den Metacarpen ließ sich für die Kühe eine WRH von knapp 94 cm bis gut 1,15 m ermitteln, bei einem Durchschnitt von gut 1,05 m. Die ♂♂ Tiere maßen reichlich 1 m bis gut 1,26 m. Der Durchschnitt liegt bei 1,14 m. Werte derselben Größe für die Variationsbreiten fand GERLACH (1967) bei seinen Berechnungen der WRH (l.c., S. 50).

Für Manching - hier wurde mit den Faktoren nach FOCK (1966) gerechnet - ergibt sich entsprechend der Größten Länge der Metacarpen die gleiche WRH für die Kühe. Die männlichen Tiere aber sind im Durchschnitt um 4 cm kleiner.

Aufgrund der Berechnungen an den Metatarsen hingegen sind die Heuneburger Rinder sowohl bei den ♂♂ , als auch bei den ♀♀ Tieren größer. Allerdings ist diese Differenz bei den ♂♂ Rindern deutlicher ausgeprägt als bei den ♀♀.

Die Metatarsen liefern höhere WRH-Werte, d.h., die Rinder sind nach der WRH-Berechnung an den Metatarsen um ein paar Zentimeter größer. "Wir schließen daraus, daß die Rinder der alten Zeit relativ längere Metatarsen hatten" (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1974, S. 337).

Beim Vergleich der beiden Stationen ohne geschlechtliche Trennung der Rinder kommen die konstant etwas größeren Wer-

te der Heuneburg - Späthallstatt/Frühlatène gegenüber Spätlatène - deutlich zum Ausdruck. Im Mittel beträgt die Differenz rund 2 cm bei den Metacarpen und 3 cm bei den Metatarsen. Dieser Befund bestätigt die Größenabnahme der Hausrinder vom Neolithikum bis zum Mittelalter (s. BOESSNECK 1958, S. 71ff. u. 1958 a, S. 291).

- Humerus, Radius, Femur und Tibia

Die Variationsbreiten und Mittelwerte der an den langen Röhrenknochen errechneten WRH sind in Diagramm 42 im Vergleich zu den an den Metapodien ermittelten Werten dargestellt. Nur die an den Femora errechneten Werte wurden der zu geringen Fundzahl wegen weggelassen. Auffallend sind die sich nach den Berechnungen an Humerus und Radius ergebenden höheren WRH-Werte. Obwohl der Mittelwert der anhand der Radien errechneten WRH zwischen denen der an den Metapodien ermittelten Werten liegt, reicht das Maximum der Radius-Variation viel höher hinauf. Nach der WRH-Berechnung hat es den Anschein, daß die beiden großen Röhrenknochen der Vorhand sehr lang waren. Dagegen stimmen Variation und Mittelwert der über die Schienbeine ermittelten WRH mit den Werten der aus den Metapodien gewonnenen gut überein. Der Mittelwert liegt genau zwischen denen der Mittelhand- und Mittelfußknochen.

Für Manching läßt sich dasselbe feststellen: die Variationsbreiten der an den Humeri und Radien ermittelten WRH liegen höher als die an den Metapodien errechneten Werte.

5 UR UND "UR-VERDÄCHTIGE" FUNDE

"Die Wildrinder Ur und Wisent zogen als die größten und vornehmsten Jagdtiere, die nacheiszeitlich bis in die geschichtliche Zeit hinein in unseren Breiten lebten, seit je das Augenmerk auf sich. Dem Ur bringt die Forschung als Vorfahren unseres wichtigsten Wirtschaftstieres ganz besonderes Interesse entgegen." (BOESSNECK 1957, S. 55)

TABELLE 57

Widerristhöhe. Zusammenfassung der Maße

1) Metacarpus:		GL (mm)				WRH (cm)	
		n	min - max	$\bar{x}$	Faktor	min - max	$\bar{x}$
♂♂	1959/63	29	163 - 200	179,3		102,7 - 126,0	113,0
	1950-59	5	172 - 186	177,5		108,4 - 117,2	111,8
	1964/65	11	170 - 200,5	189,2	6,3	107,1 - 126,3	119,2
	1966-79	45	166 - 197	180,5		104,6 - 124,1	113,7
	1950-79	90	163 - 200,5	181,0		102,7 - 126,3	114,0
Manching	1960/61	44	158 - 193	175,6	6,25	98,8 - 120,6	109,8
♀	1959/63	55	156 - 190,5	177,4		93,6 - 114,3	106,4
	1950-59	6	163 - 182,5	175,3		97,8 - 109,5	105,2
	1964/65	17	165,5 - 184,5	176,1		99,3 - 110,7	105,7
	1966-79	67	163,5 - 192	174,9	6,0	98,1 - 115,2	104,9
	1950-79	145	156 - 192	176,0		93,6 - 115,2	105,6
Manching	1960/61	119	155 - 194	175,8		93,0 - 116,4	105,5
Heuneburg insg.	1950-79[1])	245	156 - 200,5	177,7	6,15	95,9 - 123,3	109,3
Manching	1955-61	596	152 - 199	175,3	6,13	93,2 - 122,0	107,5

[1]) beinhaltet auch die Werte für die GL der Mc der Funde von 1950 - 57

TABELLE 57 (Fortsetzung)

2) Metatarsus:		GL (mm)					WRH (cm)	
		n	min - max		$\bar{x}$	Faktor	min - max	$\bar{x}$
♂♂	1959/63	35	191	- 231	207,9	5,6	107,0 - 129,4	116,4
	1950-59	3	210	- 229	222,0		117,6 - 128,2	124,3
	1964/65	12	190	- 228	206,4		106,4 - 127,7	115,6
	1966-79	35	177	- 227,5	206,2		99,1 - 127,4	115,5
	1950-79	85	177	- 231	207,5		99,1 - 129,4	116,2
Manching	1960/61	48	175	- 223	201,8	5,55	97,1 - 123,8	112,0
♀	1959/63	82	184	- 229	203,7	5,3	97,5 - 121,4	108,0
	1950-59	7	201	- 210	205,6		106,5 - 111,3	109,0
	1964/65	17	191	- 215	203,2		101,2 - 114,0	107,7
	1966-79	46	178	- 224	206,4		94,3 - 118,7	109,4
	1950-79	152	178	- 229	204,5		94,3 - 121,4	108,4
Manching	1960/61	105	184	- 222,5	200,3	5,35	98,4 - 119,0	107,2
Heuneburg insg.	1950-79[1])	257	177	- 231	205,7	5,45	96,5 - 125,9	112,1
Manching	1955-61	518	175	- 227	200,4	5,45	95,4 - 123,7	109,2

[1]) beinhaltet auch die Werte für die GL der Mt der Funde von 1950 - 57

TABELLE 57 (Fortsetzung)

3) Humerus:			GLC (mm)				WRH (cm)	
		n	min - max	$\bar{x}$	Faktor	min - max	$\bar{x}$
	1959/63	2	226 - 259	-		107,8 - 123,5	-
	1966-79	5	217 - 272	241,5		103,5 - 129,7	115,2
	1950-59	7	217 - 272	241,8	4,77	103,5 - 129,7	115,3
Manching	1955-61	5	210 - 264,5	238,3		100,2 - 126,2	113,7

4) Radius:			GL (mm)				WRH (cm)	
		n	min - max	$\bar{x}$	Faktor	min - max	$\bar{x}$
	1950-57	12	226 - 294	244,0		97,2 - 126,4	104,9
	1959/63	17	237 - 297	263,6		101,9 - 127,7	113,3
	1964/65	7	237 - 246	241,6		101,9 - 105,8	103,9
	1966-79	22	230 - 309	264,6		98,9 - 132,9	113,8
	1950-79	58	226 - 309	257,3	4,30	97,2 - 132,9	110,6
	(1959-79	46	230 - 309	260,7		98,9 - 132,9	112,1)
Manching	1955-61	35	234,5 - 304,5	262,4		100,8 - 130,9	112,8

TABELLE 57 (Fortsetzung)

5) Femur:		n	GLC (mm)	Faktor	WRH (cm)
	1959/63	1	297		103,1
	1966-79	1	321		111,4
	1959-79	2	309	3,47	107,2
Manching	1955-61	1	293		101,7

6) Tibia:		n	GL (mm) min - max	$\bar{x}$	Faktor	WRH (cm) min - max	$\bar{x}$
	1950-57	2	284 354	-		98,0 122,1	-
	1959/63	1	308,5			106,4	
	1950-59	2	306 319	-		105,6 110,1	-
	1964/65	3	291 - 349	325,7		100,4 - 120,4	112,4
	1966-79	4	303 - 348	324,0	3,45	104,5 - 120,1	111,8
	1950-79	12	284 - 354	320,4		98,0 - 122,1	110,5
Manching	1955-61	4	290 - 356	327,0		100,1 - 122,8	112,8

Als Bewohner lichter Wälder und Auen (s. VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1976, S. 75; vgl. auch REQUATE 1957, S. 303ff.) suchten Ure die Umgebung der Heuneburg auf. Nach dem Gewicht stehen die Funde an Ur-Knochen nach Rothirsch und Wildschwein an dritter Stelle der erlegten Wildtiere. Diese Berechnung beinhaltet allerdings die eindeutigen und auch die nur "Ur-verdächtigen" Knochen.

Mit Sicherheit können nur ein Ur-Stier und drei Ur-Kühe (vgl. MIZ S. 127) nachgewiesen werden. Für die übrigen als "Ur-verdächtig" angesehenen Funde, von denen einige auch Maße lieferten, die bei jedem Skeletteil extra erörtert werden, kommt soweit erkennbar, nur die Zugehörigkeit zu weiblichen Wildrindern in Frage. Kein einziger Knochen ist ganz erhalten. Somit fällt das wichtigste Unterscheidungskriterium zwischen Hausrind- und Wildrindknochen, nämlich die Größte Länge der Röhrenknochen, weg. Aufgrund der Breitenmaße ist eine Differenzierung nicht möglich, überlagern sich doch die Maße der männlichen Hausrinder mit denen der Ur-Kühe (vgl. DEGERBØL 1942, S. 130f.; BÖKÖNYI 1962, S. 204).

Aus den Grabungen 1966 - 79 sind 4 mit Sicherheit dem Ur zuzuschreibende und 88 "Ur-verdächtige" Knochenteile erhalten (Tab. 3). Zusammen mit denen von 1959/63 und 1964/65 können 108 Ur- bzw. "Ur-verdächtige" Knochenfunde ermittelt werden (Tab. 58). SCHÜLE (1960) macht keine Angaben über eventuell vorhandene Wildrindfunde, obwohl das Vorkommen von sehr großen Tibiaenden (s. S. 63f.) dafür spricht. SCABELL konnte einen Talus und einen Processus olecrani als eindeutig vom Ur stammend beschreiben, während GERLACH kein eindeutiger Ur-Fund vorlag. Außerdem ergaben die Funde von 1959/63 ein Belegstück für den Wisent, ein Darmbein.

Die Datierung der Ur-Knochen und der "Ur-verdächtigen" Funde von 1966 - 79 umfaßt die Perioden I - VII (vgl. S. 16 u. Tab. 5). Es fällt auf, daß für nicht ganz die Hälfte die Datierung fraglich ist, wohingegen die nicht stratifizierbaren Funde bei den Rinderknochen nur ein Viertel ausmachen.

TABELLE 58

Wildrindfunde von der Heuneburg

	U R	U R ?	W I S E N T
1959/63	Talus Processus olecrani ♂	3 juvenile HZ-fragmente 4 Scapulae 3 proximale Radiusenden 2 distale Femurenden	Darmbein (Beckenteil)
1964/65		2 proximale Radiusenden	
1966-79	1 Oberkiefer mit M^3 (♀) 1 Unterkiefer (♀) 1 distales Femurende (♂) 1 Calcaneus (♀)	1 Hirnschädel 2 Viscerocrania 7 Unterkiefer 10 Brustwirbel und Dornfortsätze 9 Lendenwirbel 29 Rippen 6 Scapulae 7 Humeri 5 Radien 2 Ulnae 1 (Metacarpus) 4 Femora 4 Tibiae 1 Metatarsus	

6 PATHOLOGISCH-ANATOMISCHE VERÄNDERUNGEN

Einige der 13.394 ausgewerteten Rinderknochen weisen pathologisch-anatomische Veränderungen auf (Tab. 59). Den größten Anteil daran haben die Gebißanomalien, bei denen die Oligodontien funktionell wenig bedeutsamer Zähne die Mehrzahl ausmachen. VON DEN DRIESCH schreibt dazu: "Beim Haustier kommen sie häufiger vor als beim Wildtier und sind hier Ausdruck der allgemein erhöhten Variation in der Domestikation" (1975, S. 414). Die Reduktion von P_2 wurde in 31 Fällen festgestellt, das sind 10,5 %, und die Reduktion des Talon von M_3 kam 41mal vor, das sind 5,6 %. Der Vergleich mit Manching zeigt einen ganz ähnlichen Prozentanteil (BOESSNECK u.a. 1971, S. 37).

Berücksichtigt man die Belanglosigkeit der Oligodontien in klinischer Hinsicht, muß den altersbedingten Aufbrauchkrankheiten und Überlastungserscheinungen der Vorrang im klinisch sich äußernden pathologischen Geschehen eingeräumt werden. Dabei handelt es sich um chronische, deformierende Prozesse, die meist an Gelenken (Alter) und Ansatzstellen von Bändern und Sehnen (Überlastung, unsachgemäße Haltung) auftreten. Am häufigsten sind hier die Erkrankungen an den Zehengelenken, den Metapodien und am Becken. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß nicht alle Fälle von pathologisch veränderten Knochen auf sichtbare Erkrankungen hinweisen, vgl. WÄSLE (1976, S. 83 u. S. 91). In Tabelle 60 sind unter 'Schale', 'Leist' und 'andere chronische Arthritiden' pathologisch veränderte Funde mit Krankheitsbildern ganz unterschiedlicher Grade eingetragen, wovon die leichteren Fälle kaum klinische Symptome hervorgerufen haben werden. Unter 'andere chronische Arthritiden' kommen fast ausschließlich Deformierungen an den distalen Metapodiumgelenken vor (s. Abb. 11a u. b). Außer diesen als pathologisch gezählten Stücken kommen jedoch im Fundgut noch erheblich mehr mit Ansätzen dazu vor.

"An der Grenze zum Pathologischen z.B. liegen die Verbreiterung und Verformung der distalen Gelenkrolle des Metacarpus des Rindes, die an vor- und frühgeschichtlichen Rinderknochen nicht selten vorkommen ... Es zeigt sich, daß vor allem die Metacarpen älterer Arbeitstiere diese auffälligen Gelenkrollenverbreiterungen aufwiesen, so daß in der Hauptsache langjährige Zugarbeit als Ursache in Betracht gezogen werden muß" (VON DEN DRIESCH 1975, S. 418).

Auch einige Unterkiefer, zum Teil sind die Alveolen mit spongiösem Knochmaterial ausgefüllt, stammen von Rindern hohen Alters.

Zwei in der volaren Hälfte vollkommen miteinander verschmolzene Carpalknochen (Os carpi intermedium und Os carpi ulnare) sowie mehrere Centrotarsalia mit angewachsenen Ossa tarsalia zwei und drei (8,4 %) lassen ebenfalls ein höheres Alter dieser Tiere vermuten.

An den "Ur-verdächtigen" Funden konnte nur eine pathologische Veränderung, eine Wirbelfraktur, festgestellt werden. Beim Hausrind sind Brüche in größerer Anzahl nur an den Rippen nachzuweisen.

Weiterhin erwähnenswert sind ausgeprägte Druckatrophien an zwei Hornzapfen älterer, männlicher Tiere, die wohl auf Jochanspannung zurückzuführen sind (s. SCABELL 1965, S. 5; DUERST 1904, S. 249 u. WETTSTEIN 1924, S. 103; Abb. 6). Veränderungen gleicher Art, nur in viel geringerem Grade, sind auch bei mehreren anderen Hornzapfen festgestellt worden. Ob die Verdickung an einer Kalotte die Folge einer Verletzung darstellt oder durch eine Enthornung herbeigeführt wurde, muß dahingestellt bleiben.

Alles in allem jedoch spielen Traumen und ihre Folgen nur eine untergeordnete Rolle im pathologischen Gesamtgeschehen.

Auffallend ist noch die Gefäßanomalie an einem pathologisch stark veränderten Lendenwirbel (Abb. 7). VON DEN DRIESCH u. ENDERLE (1976, S. 20) beschreiben dieselbe Anomalie an einem Lendenwirbel aus der Agia Sofia-Magula in Thessalien.

Tabelle 61 gibt einen Überblick über die pathologisch-anatomischen Veränderungen an Rinderknochen aus den Grabungsjahren 1959 - 79. Auch hierbei zeigt sich, ohne Berücksichtigung der Oligodontien, daß die chronisch deformierenden pathologischen Veränderungen infolge hohen Alters und intensiver Arbeitsnutzung im Vordergrund stehen.

TABELLE 59

Hausrind und Ur? Pathologisch veränderte Knochen und Besonderheiten (Funde von 1966 - 79)

R 48	rechter Hornzapfen (♂). Druckatrophie durch Jochanspannung (Abb. 6)
Q 278	rechter Hornzapfen (♂). Druckatrophie durch Jochanspannung
S 250	rechter Hornzapfen (♀). Verkrüppelt, "Stummelhorn"

TABELLE 59 (Fortsetzung)

Q 35	linker Hornzapfen (♂), Basalteil. Fraktur, das distale Bruchende ist unter Bildung spongiösen Knochenmaterials wieder angewachsen
T 51	linke Kalotte (♀). Rundliche Verdickung der Hornansatzstelle infolge einer zu Lebzeiten erfolgten Entfernung des Hornzapfens (Enthornung?)
Q 87	rechtes Oberkieferfragment mit M^3, aboral davon Alveolarperiostitis
Q 169	Oberkiefermolar. Mißbildung, "krallenförmige" Verkrüppelung
Q 168	linker M^3. Einbiß
S 213	linker M^3. Einbiß
Q 278	linkes Unterkieferfragment. Fraktur in Höhe des Foramen mentale, constrictio ad longitudinem
S 211	linker Unterkiefer. Periodontitis im M_1-Bereich
Q 301	linker Unterkiefer. Alveolarperiostitis im M_1-Bereich, wahrscheinlich aufgrund von eingespießten Futterteilen
S 268	linker Unterkiefer. Lateral bauchige Auftreibung, Alveolarperiostitis
Q 299	linker Unterkiefer. Paradentitis im M_1- und M_2-Bereich
R 32	linker Unterkiefer. Auftreibung oral des Zahnreihenanfangs, wahrscheinlich Alveolarperiostitis
Q 299	rechter Unterkiefer. Paradentitis im Bereich von M_1 und M_2
Q 92	rechter Unterkiefer. Reduktion von P_2 und des 3. Jochs von M_3. P_3 und P_4 stehen weit auseinander und bilden ein sogenanntes "Diastasis dentium" (NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 392f.)
S 256	linker Unterkiefer. Derselbe Befund wie Q 92
Q 303	rechtes Unterkieferstück. Retention von P_2
Q 76	rechtes Unterkieferstück. Retention von P_2
Q 90	rechter Unterkiefer. P_4 um 90° gedreht
T 209	linker Unterkiefer. P_4 um 180° gedreht
R 88	rechter Unterkiefer. Geringgradige seitliche Versetzung der Alveolen von P_2 und P_3
Q 44	linker Unterkiefer. Exsuperantia des M_3

TABELLE 59 (Fortsetzung)

Q 179	rechter M_3. Einbiß
T 92	linker Unterkiefer. Einbiß an M_3
T 295	linker Unterkiefer. Treppengebiß
T 125	linker Unterkiefer. Treppengebiß
S 324	linker Unterkiefer. Treppengebiß
Q 87	rechter Unterkiefer. Unregelmäßige Abnutzung des M_3
Q 47	rechter M_3. Unregelmäßige Abnutzung
Q 177, Q 8, Q 278, Q 303, Q 278, Q 255:	linke M_3. Unregelmäßige Abnutzung
Q 201	letzter Halswirbel (?), kranialer Teil. Deformierung der Facies terminalis cranialis und der Umbebung, Substanzverluste in der Facies terminalis mit Exostosenbildung dorsolateral. Spondylose
T 138	"Ur-verdächtiger" Brustwirbeldornfortsatz. Fraktur mit Kallusbildung. Bruchenden sind nicht zusammengewachsen, sondern haben sich gegenseitig abgeschliffen. Nearthrose
S 41	Lendenwirbel. Facies terminalis cranialis uneben, wie zertrümmert, mit dorsolateralen Exostosen. Discopathie? (Abb. 8)
R 40	Lendenwirbel, nur dorsale Hälfte der Facies terminalis caudalis erhalten. Querfurchung mit Bildung zahlreicher kleiner Foramina. Discopathie
Q 271	einer der letzten Lendenwirbel. Starke Verbreiterung der Facies terminalis cranialis mit Usuren. Eine im Durchmesser 1 - 1,5 cm große Öffnung für ein Ernährungsgefäß im Zentrum des deformierten und atrophierten Lendenwirbelkörpers stellt eine Gefäßanomalie dar. Sie kommt öfters vor (s. VON DEN DRIESCH u. ENDERLE 1976, S. 20), aber nur selten in diesem Ausmaß. Lateral Hackspur (Abb. 7)
Q 104	Rippe. Fraktur mit Exostosenbildung und abgeschliffener Bruchstelle. Nearthrose
Q 298	hintere Rippe eines kleinen Tieres. Fraktur mit Nearthrose, große Periostneubildung um Bruchstelle mit Usuren
W 150	Rippe eines kleinen Rindes. Gut verheilte Fraktur
15/79	Rippe. Fraktur mit wuchtiger Kallusbildung
Q 303	Rippe aus dem hinteren Abschnitt. Fissur mit Kallus

TABELLE 59 (Fortsetzung)

Q 307	rechte Scapula, Distalende. Periostitis ossificans distal an der Spina scapulae, vermutlich nach Fraktur (Abb. 1)
S 35	rechtes distales Humerusende. Verdickung der Kompakta proximal des medialen Abschnitts der Trochlea humeri. Hyperostose
Q 278	rechtes distales Radiusende. Lateral umschriebene ringförmige Exostosenbildung mit glatter Fläche in der Mitte, evtl. Übergreifen eines entzündlichen Prozesses der umgebenden Weichteile. Periostitis ossificans
T 398	linker Metacarpus einer Kuh. Punktartige Vertiefungen in der proximalen Gelenkfläche. Exostosen am Gelenkflächenrand, besonders ausgeprägt am Hauptstrahl. Spat
Z 453	linkes Metacarpusfragment, ♂, nur Gelenkrolle des Hauptstrahls erhalten. Gelenkrollenverbreiterung mit Usuren auf dem lateralen Teil der Gelenkwalze. Arthropathia deformans
Q 278	Acetabulum eines männlichen Rindes, Seitenzugehörigkeit infolge ausgeprägter Coxarthrose nicht mehr feststellbar. Unebene zerklüftete Gelenkflächen, Incisura acetabuli fast vollständig geschlossen, Knochenproliferate an den Gelenkrändern, Acetabulum erscheint insgesamt zusammengequetscht
Q 5	rechtes Acetabulum, ♀. Coxarthrose. Abflachung der Gelenkpfanne mit Schleifspuren, Knochenauftreibung in der Incisura acetabuli
Q 168	rechtes Acetabulum, ♀. Coxarthrose. Höckerige Gelenkfläche der abgeflachten Pfanne, Knochenauftreibung in der Incisura acetabuli
Q 198	linkes Acetabulum eines Ochsen
X 146	linkes Acetabulum einer Kuh
Z 544	rechtes Acetabulum einer Kuh
	alle drei Teile stammen von alten Tieren und zeigen coxarthrotische Veränderungen: Dreiteilung der Acetabulumfläche nicht mehr erkennbar, der kranioventrale Einschnitt der Incisura acetabuli ist bis auf ein kleines Loch knöchern geschlossen, die Gelenkfläche weist Defekte auf.
	Beginnende arthrotische Veränderungen derselben Art zeigen noch weitere fünf Acetabula
S 213	linker (?) Femurkopf. Arthropathia deformans. Der Kopf ist abgeflacht, die Gelenkfläche rauh mit Exostosenbildung außen herum

TABELLE 59 (Fortsetzung)

S 71	rechtes distales Femur. Schleifspuren auf der Gelenkfläche des medialen Condylus, um den Gelenkrand herum mächtige Exostosen. Arthritis et Periarthritis chronica deformans
Q 168	linkes Os centrotarsale, mit dem die Ossa tarsalia 2 und 3 verschmolzen sind. Ihre distale Gelenkfläche ist rauhhöckerig und zeigt den Abdruck der proximalen Gelenkfläche des Metatarsus. Spat
Q 310	linker Metatarsus einer Kuh (?). Breit ausgezogene mediale Gelenkrolle mit Usuren auf dem lateralen Gelenkflächenteil. Arthropathia deformans
T 367	längs halbierter Metatarsus. Befund wie bei Q 310
Q 255	rechter Metatarsus, ♀. Befund wie bei Q 310
W 6	linker Metatarsus, ♀. Befund wie bei Q 310
Q 70	rechtes distales Metatarsusende, ♀. Gelenkrollenverbreiterung mit beginnenden Schleifspuren, oberhalb der Gelenkrollen Hyperostosen. Arthritis et Periarthritis chronica deformans
T 266	rechtes distales Metatarsusende (♂)
S 41	rechtes distales Metatarsusende, ♀. Beide Stücke zeigen dieselben Veränderungen wie Q 70
R 44	linkes distales Metatarsusende, ♂. Mediale Gelenkrolle enorm verbreitert mit zwei tiefen Einschnitten als Schleifspuren, über den Rollen wuchtige Knochenzubildungen, die das ganze distale Ende überziehen. Arthritis et Periarthritis chronica deformans in ausgeprägtester Form (Abb. 11a u. b)
S 26	linker Metatarsus, ♂. Exostosen in gleicher Form wie bei R 44, Gelenkrollenverbreiterung nicht mehr feststellbar, mediale Rolle abgeschlagen. Periarthritis chronica deformans
T 340	linker Metatarsus (♂). Os tarsale 2 und 3 und Os centrotarsale sind mit dem Metatarsus verwachsen (s. VON DEN DRIESCH 1975, Fig. 1). „Spat mit partieller Ankylose des Tarsus mit dem Metatarsus" (ebd., S. 416)
T 380	rechter Metatarsus (♂). Beginnende Spatexostosen und Eindrücke auf der Gelenkfläche, anscheinend von den Tarsalknochen stammend

Neun weitere proximale Metatarsusendstücke mit Spaterscheinungen:

Z 437	links, ♀. Gelenkfläche feinporig verändert
Q 255	links, ♀. Gelenkfläche im plantaren Abschnitt feinporig verändert

TABELLE 59 (Fortsetzung)

Q 299	links, ♀. Gelenkfläche im plantaren Abschnitt feinporig verändert
Q 76	links, ♀. Gelenkfläche kavernös, dorsal und seitlich Exostosen
Q 309	links, ♂. Gelenkfläche deformiert, dorsal und seitlich Exostosen
Q 278	links (♂). Gelenkfläche deformiert, Exostosenbildung
Q 278	rechts (♂). Beginnende Exostosenbildung
S 71	rechts, ♀. Gelenkfläche kavernös, Exostosen
S 120	rechts, ♀. Gelenkfläche feinporig verändert
R 10	rechtes Metatarsusende, ♀, Gelenkrollen abgeschlagen. Periostitis ossificans plantar am Hauptstrahl
S 18	Phalanx 1. Fesselgelenksschale. Einbruch von Teilen der proximalen Gelenkfläche, ausgedehnte Hyperostosen auf der dorsalen und peripheren Seite
Q 278	Phalanx 1. Fesselgelenksschale und beginnende Schale des Krongelenks. Deformierung der proximalen Gelenkfläche mit Usuren, Exostosenbildung dorsal
W 282	Phalanx 1. Fessel- und Krongelenksschale. Deformierung der proximalen Gelenkfläche, Exostosenbildung
R 292	vordere Phalanx 1. Fesselgelenksschale. Schleifspuren, vor allem dorsal Exostosenbildung
Q 180	vordere innere Phalanx 1. Schale. Usuren auf proximaler peripherer Gelenkfläche, Exostosen
S 432	vordere äußere Phalanx 1. Beginnende Fesselgelenksschale. Veränderung des Gelenkflächenrandes.
Z 9	Phalanx 1. Fesselgelenksschale. Verbreiterte Gelenkfläche, Exostosenbildung am Gelenkrand
Q 190	Phalanx 1. Schale. Deformierung der proximalen Gelenkfläche, Exostosen
Q 80	vordere innere Phalanx 1. Beginnende Schale. Exostosen am proximalen Gelenkflächenrand
T 98	Phalanx 1. Krongelenksschale und beginnende Fesselgelenksschale. Deformierung der distalen Gelenkfläche, Exostosenbildung
Q 278	Phalanx 1. Schale. Exostosen um proximalen Gelenkrand
Q 16	vordere Phalanx 1. Fesselgelenksschale. Verbreiterte Gelenkfläche, Exostosen am Gelenkrand
Q 255	vordere Phalanx 1. Beginnende Fesselgelenksschale. Exostosenbildung um Gelenkrand

TABELLE 59 (Fortsetzung)

R 45	Phalanx 1. Krongelenksschale. Deformierung der Gelenkfläche und Usuren, Exostosenbildung
101/77	Phalanx 1. Krongelenksschale. Schleifspuren auf distaler Gelenkfläche
T 115	vordere Phalanx 1, altes Tier. Leist und beginnende Schale. Verknöcherung der Bandansatzstellen, beginnende Exostosenbildung am proximalen Gelenkrand
Q 172	Phalanx 1. Leist. Verknöcherung der distalen Bandansatzstellen
T 164	Phalanx 2. Ausgeprägte periartikuläre Schale, typisch für das Rind (s. WÄSLE 1976, S. 84f.). Deformierung der proximalen Gelenkfläche, distales Gelenk bis zur Unkenntlichkeit pathologisch verändert, starke Usurenbildung, der Körper eine einzige um das Vielfache verdickte Exostosenmasse
T 98	Phalanx 2. Periartikuläre Schale, ausgehend vom Klauengelenk. "Ausgefranster" Rand der distalen Gelenkwalze, Exostosenwucherung über den ganzen Körper
R 292	Phalanx 2. Krongelenksschale. Exostosen, Schleifspuren und degenerativ veränderte laterale Gelenkfläche
T 138	vordere Phalanx 2. Leist des Kronbeins. Chronische Periostitis im Proximalbereich
Q 258	Phalanx 3. Leist des Klauenbeins. Verknöcherung der Ansatzstelle der tiefen Beugesehne
Q 258	Phalanx 3. Leist
Q 303	Phalanx 3. Leist

Die Phalangen, die nicht nach vorne und hinten, innen und außen bestimmt angegeben wurden, waren pathologisch so stark verändert, daß eine solche Bestimmung nicht mehr möglich war.

TABELLE 60

Übersicht über die festgestellten pathologisch-anatomischen Veränderungen (Funde von 1966 - 79)

	Rind	Ur?
Gebißanomalien		
- Oligodontie	72	
- Zahnretention	2	
- Torsion	2	
- Dislokation	1	
- Exsuperantia	1	
- Einbiß	4	
- Treppengebiß	3	
- unregelmäßige Abnutzung	8	
- Zahnmißbildung	1	
	(94)	
Alters- und haltungsbedingte "Aufbrauchkrankheiten"		
- Periodontitis	7	
- Coxarthrose	12	
- Spondylose	2	
- Spat	13	
- Schale	18	
- Leist	6	
- andere chronische Arthritiden	11	
- Periostitis ossificans	1	
	(70)	
Traumafolgen		
- Verletzung des Schädels	5	
- Rippen- und Wirbelfrakturen	6	1
- Frakturen von Extremitätenknochen	1	
	(12)	
Sonstiges	2	
Insgesamt	178	1

TABELLE 61

Pathologisch-anatomische Veränderungen der Knochen aus den drei letzten Untersuchungsreihen

	1959/63		1964/65		1966-79		1959-79	
	n	%[1])	n	%[1])	n	%[1])	n	%[2])
- Gebißanomalien	2	8,0	1	4,0	22[3])88		25	17,5
- "Aufbrauch-krankheiten"	15	15,5	12	12,4	70	72,2	97	67,8
- Traumafolgen	5	27,8	1	5,6	12	66,7	18	12,6
- Sonstiges	1	-	-	-	2	-	3	2,1
Insgesamt	23	16,1	14	9,8	106	74,1	143	100,0

[1]) bezogen auf n von 1959-79 je Kategorie
[2]) bezogen auf Gesamt-n = 143
[3]) ohne die Oligodontien

7 GESAMTBEFUND

a) Altersbeurteilung / Schlachtalter

Die Altersbeurteilung anhand der Unterkiefer ergibt präzisere Altersangaben als die Beurteilung nach den Extremitätenknochen.

Die genaue Altersverteilung aller beurteilten Skeletteile zeigt Tabelle 62. Nach den Unterkieferbefunden zu schließen, wurden bis zum Alter von 1 1/2 Jahren nur wenige Tiere geschlachtet (3,1 %). Die ungefähr 1 1/2 bis 2 1/4jährigen machen gut 16 % aus. Die etwa 2 1/4- bis 2 1/2jährigen stellen den höchsten Anteil von gut 22 %. Insgesamt wurde über 2/5 des Rinderbestandes bis zu einem Alter von 2 1/2 Jahren geschlachtet, die meisten davon erst im dritten Lebensjahr. Die meisten Belegstücke finden sich für die erste Abkauungsstufe des M_3 (M_3 +), die zweite und dritte Abkauungsstufe (M_3 ++ und M_3 +++) ergeben einen kleineren, ungefähr gleichen Prozentanteil.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß im Alter von ungefähr 2 1/2 bis 5 Jahren die meisten Rinder geschlachtet wurden. Knapp ein Drittel erreichte ein Alter von über 5 Jahren. Daraus und unter Berücksichtigung der engen Relation

von ♂♂ und ♀♀ Tieren läßt sich schließen, daß die Bewohner der Heuneburg das Rind in dreierlei Hinsicht nutzten: als Fleisch- und Milchlieferant und als Arbeitstier.

Tabelle 62 zeigt auch die prozentuale Fundverteilung der Extremitätenknochen in den verschiedenen Altersstufen. Bei großzügiger Auslegung läßt sich eine prinzipielle Bestätigung der Altersangaben am Unterkiefer feststellen. Danach wurden bis zum Alter von zwei Jahren nur knapp 10 % der Rinder geschlachtet. Bis zum Alter von vier Jahren waren bereits über die Hälfte der Tiere geschlachtet.

32 meßbare erste Phalangen ohne proximale Epiphyse lagen vor (Tab. 63). Um eventuelle saisonale Schlachtungen festzustellen, wurde daran die Größte Länge (GLoE) gemessen. Es zeigte sich, daß die meisten im Bereich von 37 bis 42 mm lagen. Die kleinsten Phalangen adulter Tiere messen 45 mm, so daß die Maße aus diesem Bereich von ungefähr 1 1/2jährigen Tieren stammen könnten. Die Schlachtungen erfolgten danach im Herbst, setzt man den Abkalbetermin im Frühjahr an. Ein Fesselbein maß 29 mm und könnte von einem 1/2 bis 3/4jährigen Rind stammen. Der Schlachttermin wäre derselbe, Herbst oder Frühwinter.

Diagramm 43 stellt das Schlachtalter der Rinder im Vergleich zwischen Unterkiefer und Extremitätenknochen dar. Die Kurven schneiden sich bei 1 1/2 und 4 Jahren, für den dazwischenliegenden Zeitraum weist die Altersbestimmung am Unterkiefer mehr Schlachtungen nach als diejenige an den Extremitätenknochen. Die Ergebnisse einer neuen Literaturstudie (s. MEITINGER 1983) könnten einen möglichen Grund aufzeigen: Die Altersangaben für den Molarendurchbruch am Unterkiefer könnten zu niedrig angesetzt sein, da die Angaben sich nach sogenannten spätreifen Rassen von heute und nicht nach den Zahnalterslehren der Autoren des frühen 19. Jahrhunderts, die den "Zahnstand" von Rindern einfacher Tierhaltung beurteilten, richten. Ihnen zufolge bricht der M_1 mit 6 - 9 Monaten, der M_2 mit 2 - 2 1/2 Jahren und der M_3 mit 4 - 5 Jahren durch. Um aber die Vergleichbarkeit mit den Befunden der früheren Arbeiten und auch anderer archäologischer Stationen

TABELLE 62

Hausrind. Altersverteilung und Mindestindividuenzahl aufgrund einiger Skeletteile (Funde von 1966 - 79)

	links	rechts	MIZ	insgesamt	%	Alter
a) Mandibula und lose Unterkieferzähne						
M_1 - Pd_4 o	4	4	4	8	0,7	~ 1/2 J.
M_1 +/- Pd_4 +	3	1	3	4	0,4	
M_1 + Pd_4 +	7	5	7	12	1,1	1/2 - 1 1/2 J.
lose Pd_4 +	4	6	6	10	0,9	
M_2 +/- Pd_4 ++ und lose Pd_4 ++	25	38	38	63	5,6	~ 1 1/2 J.
M_2 + Pd_4 +++	16	22	22	38	3,4	1 1/2 - 2 1/4 J.
lose Pd_4 +++	42	40	42	82	7,4	
M_3 +/-(Pd_4 +++)	126	124	126	250	22,4	2 1/4 - 2 1/2 J.
M_3 +	122	124	124	246	22,1	3 - 5 J.
M_3 ++	83	102	102	185	16,6	
M_3 +++	94	73	94	167	15,0	über 5 J.
adult, Abkauung?	18	31	31	49	4,4	
Summe	544	570	599	1.114	100,0	
b) Scapula						
Tuber -	14(2)[1])	13(3)	17	32	4,2	unter 3/4 J.
Tuber +/-	47	43	47	90	11,6	
Tuber +	316	335	335	651	84,2	über 3/4 J.
Summe	377(2)	391(3)	399	773	100,0	

[1]) Anzahl der Perinatalen

TABELLE 62 (Fortsetzung)

	links	rechts	MIZ	insgesamt	%	Alter
c) Humerus						
prox. u. dist. -	23(2)	18(2)	25	45	5,5	unter 1 1/2 J.
prox. -, dist. +/-	56	39	56	95	11,7	~ 1 1/2 J.
prox. -, dist. ?	5	5	-	10	1,2	unter 4 J.
prox. -, dist. +	2	1	2	3	0,4	1 1/2 - 4 J.
prox. ? dist. +	276	332	332	608	75,0	über 1 1/2 J.
prox. u. dist. +	29	21	29	50	6,2	über 4 J.
Summe	391(2)	416(2)	444	811	100,0	
			===			
d) Radius						
prox. (+/-) -, dist. -	16(2)	22(1)	24	41	5,1	unter/bis 1 1/2 J.
prox. +, dist. -	95	101	101	196	24,4	1 1/4 - 4 J.
prox. +, dist. ?	182	185	185	367	45,6	über 1 1/4 J.
prox. +, dist. +/-	12	22	2	34	4,2	~ 4 J.
prox. u. dist. +	83	83	19	166	20,6	über 4 J.
Summe	388(2)	413(1)	331	804	100,0	
			===			
e) Metacarpus						
distal -	81	81	81	162	18,4	unter 2 1/2 J.
distal ?	206	239	239	445	50,5	
distal +	125	149	65	274	31,1	über 2 1/2 J.
Summe	412	469	385	881	100,0	
			===			

TABELLE 62 (Fortsetzung)

		links	rechts	MIZ	insgesamt	%	Alter
f)	Metatarsus						
	distal -	76[1])	72[1])	76	148	12,9	unter 2 1/2 J.
	distal ?	269	328	328	597	52,1	
	distal +	179	221	87	400	34,9	über 2 1/2 J.
	Summe	524	621	491	1.145	100,0	
g)	Pelvis						
	Acetab. -	27	24	27	51	5,7	unter 3/4 J.
	Acetab. +/-	3	-	3	3	0,3	~ 3/4 J.
	Acetab. +	402	438	438	840	94,0	über 3/4 J.
	Summe	432	462	468	894	100,0	
h)	Femur						
	prox. u. dist.	5	10	10	15	7,1	unter 3 1/2 J.
	prox. ? dist. -	8	6	-	14	6,7	unter 3 1/2 J.
	prox. +/- dist. ?	1	4	4	5	2,4	~ 3 1/2 J.
	prox. + dist. ?	63	54	63	117	55,7	über 3 1/2 J.
	prox. ? dist. +/-	5	5	-	10	4,8	~ 3 1/2 - 4 J.
	prox. u. dist. +	27	22	1	49	23,3	über 4 J.
	Summe	109	101	78	210	100,0	

[1]) Fetale liegen vor, sind aber nicht nach der rechten oder linken Seite zu differenzieren, s. S. 17.

TABELLE 62 (Fortsetzung)

	links	rechts	MIZ	insgesamt	%	Alter
i) Tibia						
prox. u. dist. -	90	80	90	170	23,9	unter 2 1/2 J.
prox. -, dist. ?	21	24	-	45	6,3	unter 4 J.
prox. -, dist. +	2	2	2	4	0,6	~ 2 1/2 - 4 J.
prox. ?, dist. +	198	202	202	400	56,3	über 2 1/2 J.
prox. +, dist. +	42	50	50	92	12,9	über 4 J.
Summe	353	358	344	711	100,0	
			===			
j) Calcaneus						
Tuber -	115	117	117	232	35,1	unter 3 J.
Tuber +/-	7	7	7	14	2,1	~ 3 J.
Tuber +	97	116	116	213	32,3	über 3 J.
Tuber ?	110	91	110	201	30,5	
Summe	329	331	350	660	100,0	
			===			
k) Phalanx 1						
prox. -				39	5,2	
prox. +/-				25	3,3	bis 2 J.
prox. +				691	91,5	über 2 J.
Summe				755	100,0	
l) Phalanx 2						
prox. -				3	1,3	
prox. +/-				12	5,1	bis 1 1/2 J.
prox. +				218	93,6	über 1 1/2 J.
Summe				233	100,0	

zu wahren, wurde die Altersbeurteilung an den Unterkiefern nach den herkömmlichen Altersangaben durchgeführt.

TABELLE 63

Hausrind. Phalanx 1. Länge ohne proximale Epiphyse (Funde von 1966 - 79)

Fundnr.	R 51	Z 565	W 42	Q 278	T 83	S 214	P 18	Q 194
GLoE:	29	35,5	37	37	37,5	37,5	38,5	39
	T 51	T 51	Q 196	X 444	T 47	Q 298	Q 16	Q 56
	39	39	39,5	39,5	40	40	(40)	40,5
	S 367	Q 86	T 83	T 10	S 249	S 187	X 162	T 39
	40,5	41	41	41	41	41	41,5	42
	Q 182	Q 188	Q 278	Q 172	X 242	66/79	Q 168	Q 166
	42	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	43	44,5

GLoE	29	...	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
n	1		1	-	4	1	5	5	6	7	1	1

Alter: ~ 6 - 8 Monate ~ 1 1/2 - 1 3/4 Jahre

b) Gesamt-Mindestindividuenzahl (MIZ)

Die höchste MIZ aus den Rinderfunden der Perioden I - IV sowie denen, deren Datierung fraglich ist, fand sich mit 599 Individuen anhand der Unterkiefer. Allerdings sind nach diesem Skeletteil bis zum Alter von 1 1/2 Jahren nur 20 Tiere nachzuweisen, nach den Schulterblättern bis zu einem 3/4 Jahr jedoch schon 64.

Danach sind die Jungtiere bei den Unterkiefern unterrepräsentiert. Ihre Zahl muß aufgrund der Befunde an den Extremitätenknochen um 44 erhöht werden. Die Gesamt-MIZ beträgt dann 643.

Für das Mittelalter lassen sich mindestens vier Individuen nachweisen, aus den Perioden V - VII mindestens sechs. Die

vier sicheren Ur-Funde repräsentieren vier Individuen. Das distale Femurteil wird einem Ur-Stier, die drei anderen Teile Ur-Kühen zugeordnet. Da die letzteren verschiedene Fundnummern tragen und aus verschiedenen Perioden stammen, sind sie drei weiblichen Wildrindern zuzuschreiben.

Aus den 88 "Ur-verdächtigen" Funden konnten mindestens vier Individuen ermittelt werden.

Die Gesamt-MIZ der Bovini der Heuneburg von 1.459 Individuen setzt sich folgendermaßen zusammen:

Grabungen	MIZ	
1950-57	113	(1960, S. 6)
1959/63	396 + 2[1])	(1965, S. 8)
1950-59	24[2])	(1967, S. 15f.)
1964/65	263	(1967, S. 11, nachgerechneter Wert)
1950-65	798	
1966-79	661	
	1.459	

[1]) Für das Fundgut von 1959/63 kommen noch zwei Individuen dazu, da in der angegebenen Zahl weder Ur noch Wisent enthalten sind. Für beide Wildrindarten werden aber Belegstücke genannt.

[2]) Für die nachträglichen Funde von 1950 - 59 wurde die höchste MIZ an den Unterkiefern und lose vorliegenden M_3 ermittelt (s. GERLACH 1967, S. 15f.).

c) Lebendgewicht

Aus dem Knochengewicht läßt sich nach den Angaben von KUBASIEWICZ (1956), wonach der Anteil der Knochen am Lebendgewicht der Haussäugetiere ungefähr 7 % beträgt, das Gesamtgewicht der Tiere errechnen.

In Tabelle 64 sind die Knochen- und berechneten "Lebendgewichte" für die Rinder und "Ur-verdächtigen" Funde im Vergleich zur Fund- und Mindestindividuenzahl dargestellt.

Während die Wildrinder nach der Fundzahl nur einen verschwindend kleinen Teil ausmachen, sind sie nach dem Gewicht der Knochen fast dreimal so stark vertreten. Das spezifische Gewicht der Ur-Knochen und ihre Größe kommen als Ursache in Betracht. Die Ermittlung der MIZ wirkt sich aber bei dieser enormen Differenz der Fundzahlen für das Rind auf der einen und den Ur auf der anderen Seite noch besser korrigierend auf die Beurteilung der Wildrindfunde aus (vgl. VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1976, S. 16ff.; BOESSNECK u.a. 1971, S. 8ff.). Der Anteil der "Ur-verdächtigen" Funde ist nach der MIZ am höchsten.

Das aus dem angeblichen Gesamtlebendgewicht errechnete "Lebendgewicht" pro Individuum, für das Rind 32,162 kg und für den Ur 12,814 kg, fällt, obwohl die nicht annähernd der Realität entsprechende MIZ verwendet wurde, viel zu niedrig aus und weist auf einen erheblichen Knochenschwund hin (vgl. WILLBURGER 1983, S. 202). Verursacht wird er durch natürliche Verrottung, Verzehr und Verschleppung durch Hunde und andere Tiere sowie Verluste bei der Grabung. Dazu schreiben BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH (1979, S. 35): " Der Materialausfall, den die Hunde verursachen, indem sie Knochen fressen, kann nicht hoch genug eingeschätzt werden."

Das für den Ur um mehr als die Hälfte niedriger ausfallende Lebendgewicht bringt die bereits diskutierte höhere MIZ für kleine Fundzahlen noch einmal deutlich zum Ausdruck.

TABELLE 64

Berechnung der Lebendgewichte (Funde von 1966 - 79)

Tierart	Gesamtgewicht der Knochen	%	Gesamtlebendgewicht in kg	Fundzahl	%
Hausrind	1.470.135	99,5	21.001,929	52.609	99,8
Ur/Ur?	7.176[1])	0,5	102,514	92	0,2
	1.477.311		21.104,443	52.701	

TABELLE 64 (Fortsetzung)

Tierart	MIZ	%	Lebendgewicht pro Individuum in kg
Hausrind	653	98,8	32,162
Ur/Ur?	8	1,2	12,814
	661		

[1]) Differenz zu BRAUN-SCHMIDT (1983, Tab. 9), s. Fundüberblick (Tab. 3)

d) Schlacht- und Zerlegungsspuren

"Der Zertrümmerungsgrad des Tierknochenfundgutes aus einer prähistorischen Siedlung ist ... nur bedingt ein Indiz für die Aufbereitung eines Tierkörpers, denn als Ursache für die Fragmentierung der Knochen kommt nicht nur der Ausschlachtungsvorgang in Betracht. Zahlreiche andere Faktoren tragen dazu bei ... Deshalb geben vor allem eindeutig als solche erkennbare Spuren, die der Mensch an den Knochen hinterlassen hat - Hack-, Schlag- und Schnittspuren -, besser als der Erhaltungszustand der Knochen Hinweise darauf, wie der Schlachtkörper auseinandergelegt wurde" (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1975, S. 1).

Hack- und Schnittspuren sind an den vorliegenden Rinder- und "Ur-verdächtigen" Funden zahlreich nachzuweisen (Tab. 65 u. 66, vgl. Diagr. 44 u. 45). Da in manchen Fällen nur die meßbaren Funde beurteilt wurden, erheben die Tabellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bei den angegebenen Werten handelt es sich vielmehr um Mindestwerte. Dennoch ist das untersuchte Material umfangreich genug, um einen Überblick über die Häufigkeit von Hack- und Schnittspuren zu geben.

Die Lokalisation der Hack- und Schlagspuren wird durch VON DEN DRIESCH 1973 (S. 14 ff. und Abb. 3) und für die neolithischen Ufersiedlungen von Twann (BECKER u. JOHANSSON 1981, S. 28f.) ausführlich besprochen. Die Funde von 1966 - 79 zeigen dieselbe Anordnung der Hackspuren. Zu ergänzen bleiben lediglich zwei Teile eines quergehackten Sternum, ein

längs durchgeschlagener Talus und eine auffallende Hackspur an einem proximalen Femurende: es ist längs durchgeschlagen und besteht nur mehr aus der medialen Hälfte mit dem Caput femoris. Angaben darüber waren in den genannten Quellen nicht zu finden.

Die Lage der Schnittspuren an den einzelnen Skeletteilen veranschaulichen die Abbildungen 1 - 19 in VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1975. Außer denen am Epistropheus und an der Ulna, konnten alle anderen in derselben Anordnung beobachtet werden (z. B. Abb. 9a u. b). Das Fehlen von Schnittspuren an diesen beiden Skeletteilen wird auf die äußerst geringe Fundzahl zurückzuführen sein (vgl. ebd., S. 6ff.). Lediglich die Schnittspuren an den Rippen unterscheiden sich insofern, als sie nie am Gelenkabschnitt zu beobachten waren, sondern nur an der Innen- und Außenfläche weiter distal liegender Abschnitte (ebd., S. 13).

Wie durch VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1975) dargelegt, entstanden die Schnittspuren in erster Linie bei der Zerlegung des Tierkörpers in den Gelenken, und erst danach bei der "Entfleischung" der Knochen. Die Schlachttechnik (vgl. auch SWEGAT 1976) muß demzufolge mindestens in etwa die gleiche gewesen sein, obwohl die zum Vergleich herangezogenen Funde aus verschiedenen Epochen - vom Neolithikum bis zum Mittelalter - und verschiedenen Kulturen stammen.

Insgesamt weisen 44,1 % der Rinderknochen Hack- und Schnittspuren auf. Die führende Stellung nehmen die Hackspuren ein. "Mit dem leicht zu schärfenden Metall hinterließ der Mensch auf der Knochenoberfläche nur noch selten feine Spuren. Dafür treten Zeugnisse für das Zerhacken und Zerschlagen der Knochen mit Eisenbeilen ... auf" (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1975, S. 22).

77,2 % der "Ur-verdächtigen" Knochen tragen Hack- und Schnittspuren. Der erheblich höhere Prozentanteil könnte auf einen stärkeren Zertrümmerungsgrad der größeren Wildrindknochen hinweisen.

TABELLE 65

Hausrind. Häufigkeit von Schnitt- und Hackspuren an verschiedenen Skeletteilen (Funde von 1966 - 79)

BS: Beurteilte Stücke
S : Schnittspuren
H : Hackspuren

Skeletteil	BS	S		SH		H	
		n	%	n	%	n	%
Hornzapfen	92	3	3,3	-	-	12	13,0
Neurocranium	11	-	-	6	54,5	4	36,4
Viscerocranium	366	-	-	6	1,6	12	3,3
Mandibula	1.110	86	7,7	511	46,0	320	28,8
Dentes inferiores	404	-	-	-	-	79	19,6
Atlas	4	-	-	1	(25,0)	3	(75,0)
Epistropheus	6	-	-	-	-	3	50,0
Costae	16	1	6,3	5	31,3	5	31,3
Scapula	462	135	29,2	121	26,2	119	25,8
Humerus	375	159	42,4	31	8,3	47	12,5
Radius	672	60	8,9	56	8,3	171	25,4
Metacarpus	472	4	0,8	9	1,9	171	36,2
Pelvis	744	12	1,6	37	5,0	59	7,9
Femur	204	12	5,9	5	2,5	105	51,5
Tibia	638	-	-	3	0,5	289	45,3
Metatarsus	1.182	3	0,3	8	0,7	213	18,0
Talus	413	92	22,3	14	3,4	51	12,3
Calcaneus	661	181	27,4	40	6,1	94	14,2
Os centrotarsale	191	28	14,7	-	-	7	3,7
Phalanx 1	738	291	39,4	109	14,8	97	13,1
Phalanx 2	197	51	25,9	6	3,1	40	20,3
Phalanx 3	207	32	15,5	4	1,9	26	12,6
	9.165	1.150	12,5	972	10,6	1.927	21,0

e) Verbiß- und Nagespuren

Die Verbißspuren sind von einheitlicher Art. Sie dürften daher alle von Hunden stammen.

Knapp 10 % der Rinderknochen zeigen Hundeverbiß. Aber nicht alle Skelettelemente sind gleich stark verbissen, es ergeben sich erhebliche Schwankungen. Die meisten Bißspuren zeigen Calcanei und Metapodien (Tab. 67 u. Diagr. 46 u. 47; Abb. 10). Wahrscheinlich wurden die Rinderfüße von vornherein ganz als Schlachtabfall weggeworfen, und die Sehnen- und Knorpelreste lockten Hunde an.

TABELLE 66

Ur/Ur? Schlacht- und Zerlegungsspuren (Funde von 1966 - 79) (Legende s. Tab. 65)

Skeletteil	BS	S		SH		H	
		n	%	n	%	n	%
Neurocranium	1	-		-		-	
Viscerocranium	3	-		-		-	
Mandibula	8	1		3		3	
Vert. thor.	11	1		1		3	
Vert. lumb.	8	1		-		7	
Costae	29	1		8		19	
Scapula	6	-		1		3	
Humerus	7	-		1		4	
Radius	5	-		-		3	
Ulna	2	-		-		2	
(Metacarpus)	1	-		-		1	
Femur	5	-		1		3	
Tibia	4	-		2		2	
Metatarsus	1	-		-		-	
Calcaneus	1	-		-		-	
	92	4	4,3	17	18,5	50	54,3

Zu einem etwas geringeren Prozentsatz (7,6 %) zeigen die "Ur-verdächtigen" Funde Verbißspuren. Es gilt dasselbe wie für die Hausrindknochen: am meisten betroffen sind Skelettteile mit Sehnen- und Knorpelansatz, die vermutlich sofort als Schlachtabfall weggeworfen wurden, so z.B. Calcaneus, Phalangen, Metapodien und Ulna.

Nagespuren von Mäusen konnten nur in sehr geringem Umfang (0,5 %) an dem vorliegenden Fundgut festgestellt werden (Tab. 68).

Die meisten Nagespuren zeigen Phalangen und Unterkiefer, auch an Metapodien und Scapulae kommen sie vor. Nagespuren treten bevorzugt an Ecken und Kanten auf.

TABELLE 67

Spuren von Verbiß der Knochen durch Hunde (Funde von 1966 - 79)

BS: Beurteilte Stücke
a : prozentualer Anteil an der Gesamtsumme der verbissenen Knochen

	Hausrind					Ur?		
	BS	n	%	a		BS	n	%
Cranium	377	-	-	-		4	-	
Mandibula	1.114	26	2,3	2,5		8	2	
Atlas	4	1	(25,0)	0,1		-	-	
Epistropheus	6	2	(33,3)	0,2		-	-	
Scapula	773	46	6,0	4,4		6	-	
Humerus	811	38	4,9	3,6		7	-	
Radius	839	36	4,3	3,4		5	-	
Ulna	18	2	11,1	0,2		2	1	
Metacarpus	1.009	198	19,6	19,0		(1)	-	
Pelvis	894	79	8,8	7,6		-	-	
Femur	211	17	8,1	1,6		5	-	
Patella	48	1	2,1	0,1		-	-	
Tibia	711	4	0,6	0,4		4	-	
Talus	438	37	8,4	3,5		-	-	
Calcaneus	660	210	31,8	20,1		1	1	
Os centrotarsale	191	6	3,1	0,6		-	-	
Metatarsus	1.299	249	19,2	23,9		1	1	
Phalanx 1	755	72	9,5	6,9	BW	10	2	
Phalanx 2	233	11	4,7	1,1	LW	9	-	
Phalanx 3	207	9	4,3	0,9	Cost	29	-	
Rest	29	-	-	-		-	-	
Insgesamt	10.627[1])	1.044	9,8			92	7	7,6

[1]) Dentes u. Hornzapfen ausgeschlossen, da hier keine Bißspuren vorliegen.

TABELLE 68

Nagespuren von Mäusen am Fundgut der Bovini (Funde von 1966 - 79)

Skeletteil	Rind	Ur?
Mandibula	14	-
Vert. thor.	-	1
Scapula	4	-
Metacarpus	5	-
Metatarsus	8	-
Phalanx 1	12	-
Phalanx 2	6	-
	49	1
	an 10.869[1]) BS = 0,5 %	an 88 BS = 1,1 %

[1]) Dentes ausgeschlossen

f) Spuren menschlicher Bearbeitung

Zwei plangeschliffene Radien, deren distale Epiphysen noch nicht verwachsen sind, stellen Schlittknochen dar, wie sie schon in den Funden auf der Heuneburg von 1959/63 und 1964/65 vorkamen (s. SCABELL S. 18 u. Tafel 5; GERLACH S. 22). Es fällt auf, daß die Radien aus der letzten Grabungskampagne am proximalen und distalen bzw. nur am proximalen Ende der Diaphyse zusätzlich angebohrt sind, während die Radien der früheren Funde nur abgeschliffen sind (Abb. 2). Ob sich daraus eine unterschiedliche Art der Verwendung folgern läßt, ist fraglich. Eine mögliche Variante ist in BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH (1979, Abb. 387) dargestellt: ein Holzschlitten aus dem 17. Jh. von der Insel Gotland wurde mit abgeschliffenen Rinder-Metacarpen beschuht, indem die Metacarpen an die Unterseite des Schlittens genagelt wurden, jeweils am proximalen und distalen Ende.

Sechs proximale Metacarpenenden zeigen jeweils eine Perforation im Zentrum der proximalen Gelenkfläche des Hauptstrahls (Abb. 3). Die Größe des Bohrlochs ist recht einheitlich und beträgt knapp 5 mm im Durchmesser. Die Diaphysen dieser Metacarpen sind bis auf eine mehr oder weniger weit entfernt von der proximalen Epiphyse abgeschlagen, nur die Ausnahme zeigt weit distal Hundeverbiß. Eine mögliche Erklärung wäre, daß die Gelenkflächen durchbohrt wurden, um das Knochenmark aus dem aufgeschlagenen Schaft herauszuschütteln. Aus dem engen Lumen der Metacarpen ließ es sich wohl nicht allzu leicht herausholen. Auch finden sich die Bohrkanäle an der Stelle, an der die Synovialgruben liegen, der Knochen daher dünn ist.

Zwei proximale Metatarsusenden zeigen ebenfalls zentrale Durchbohrungen. Auch hier könnte die bei den Mittelhandknochen genannte Vermutung die Erklärung sein.

Fünf Tali sind dorsoplantar durchbohrt (Abb. 4a - c). Wahrscheinlich handelt es sich um Webgewichte. Bei einem Talus ist nur der laterale Rollkamm durchbohrt.

Ein weiterer Astragalus zeigt eine halbkugelförmige Vertiefung in der Rollfurche (Abb. 5). Beide Rollkämme sind abgeschliffen und "der gesamte Knochen weist typischen speckigen Glanz abgegriffener Gegenstände auf" (VON DEN DRIESCH u. ENDERLE 1976, S. 20). Vermutlich hatte dieser Talus eine andere Verwendung als die dorsoplantar durchbohrten, möglicherweise diente er als Knauf.

Sieben Phalangen 1 sind ebenfalls bearbeitet. Sechs sind an verschiedenen Seiten angebohrt oder aufgeschlagen, eine ist dorsovolar durchbohrt. Bei der letztgenannten könnte es sich um ein Webgewicht handeln (s.o.), die nur auf einer Seite geöffneten Phalangen werden vermutlich zur Markgewinnung aufgeschlagen worden sein. MAIER (1962, S. 183ff.) beschreibt "gelochte", "durchlochte" und "durchbohrte"[1]) nachpaläolithische Tierphalangen, die hauptsächlich von Paarhufern und Einhufern stammen. "Befundmäßig erwägenswert sind Deutungen als Schmuck bzw. Amulett, Kultgegenstände, Idole, Spielzeug, Zauber- und Fangspiel-Knochen, Pfeifen" (ebd., S. 193f.). Dies könnten weitere Verwendungsmöglichkeiten der bearbeiteten Phalangen 1 sein.

Die von Menschenhand bearbeiteten Knochen ließen weder nach der Datierung noch nach den Schnittflächen Konzentrationen auf eine Periode oder einen bestimmten Fundort erkennen.

Die Tabellen 69 und 70 beinhalten eine Auflistung der bearbeiteten Knochen sowie die Zusammenstellung der Artefakte.

---

1) "gelocht": Phalanx ist auf einer Seite mehr oder weniger weit geöffnet.

"durchlocht": Phalanx ist ganz durchbrochen, d. h. meist wurden auf der Ober- und Unterseite der Diaphyse korrespondierende Öffnungen in zwei Arbeitsvorgängen angebracht.

"durchbohrt": Phalanx ist "mittels Vollbohrung in derselben Richtung 'durchbohrt'" (MAIER 1962, S. 184).

TABELLE 69

Hausrind. Einzelangaben zu den bearbeiteten Knochen (Funde von 1966 - 79)

Radius:	
S 84	links, dorsal plan geschliffen, am proximalen und distalen Ende angebohrt, Schlittknochen (Abb. 2)
Q 153	links, dorsal abgeschliffen, am proximalen Ende großes Bohrloch mit Hackspur, Schlittknochen.
	Bei beiden Radien ist die distale Epiphyse offen.
Metacarpus:	
Q 168, S 120, Q 80, Q 271,	Q 278 links, proximale Enden T 32 rechts, proximale Enden
	Gelenkfläche des Hauptstrahls ist durchlöchert, Bohrkanal ungefähr 0,5 cm im Durchmesser (Abb. 3)
Talus:	
Q 182, V5	links, zentral dorsoplantar durchbohrt (Abb. 40 a und b)
T 98	rechts, distal schräg durchbohrt (Abb. 4 c)
T 147, T 133	rechts, distal dorsoplantar durchbohrt
T 83	links, lateraler Rollkamm durchbohrt
162/79	links, in der Rollfurche angebohrt, Aushöhlung mit einem Durchmesser von 1,5 - 2 cm, Rollkämme sind abgeschliffen, glänzende Oberfläche des ganzen Knochens (Abb. 5)
Metatarsus:	
Q 168	rechts, proximales Ende, Gelenkfläche zentral perforiert
Q 299	rechts, proximales Ende, Gelenkfläche zweimal durchbohrt
Phalanx 1:	
Q 104 v.a.	dorsovolar durchbohrt[1]), Bohrkanal im Durchmesser etwa 0,5 - 1 cm
S 6 v.a.	dorsal gelocht, distale Gelenkwalze dorsal abgerieben
S 416 h.i.	dorsal gelocht, Öffnung etwa 1,5 - 2 cm im Durchmesser
Q 278 h.i.	medial gelocht[1]), Öffnung etwa 1 - 1,5 cm im Durchmesser
Q 303 h.i.	medial gelocht, Öffnung etwa 1 cm im Durchmesser
S 220 v.a.	plantar gelocht, Öffnung etwa 1 cm im Durchmesser
T 92 h.i.	plantar gelocht, Öffnung etwa 1 - 2 cm im Durchmesser

[1]) (Erklärung der Begriffe S. 135)

TABELLE 70

Zusammensetzung der Artefakte (Funde von 1966 - 79)

Skeletteil	Anzahl	Art der Bearbeitung	Deutung
Radius	2	dorsal längs abgeschliffen	Schlittknochen
Metacarpus proximal	6	Gelenkfläche durchbohrt	Herausschütteln des Knochenmarks?
Metatarsus proximal	2	Gelenkfläche durchbohrt	Herausschütteln des Knochenmarks?
Talus	5	dorsoplantar durchbohrt	Webgewichte
	1	lateraler Rollkamm perforiert	Webgewicht
	1	Aushöhlung in Rollfurche	Knauf?
Phalanx 1	6	gelocht[1])	Herausschütteln des Knochenmarks? Spielzeug?
	1	durchbohrt[1])	Webgewicht Schmuck? Amulett?

[1]) Erklärung S. 135

g) Gesamtbeurteilung

Die Juraplatte mit ihrem kalkhaltigen Boden, den Wiesen und Mischwäldern bot gute Voraussetzungen für eine ganzjährige Weidehaltung der Rinder. Sie ernährten sich von Gras, Klee, Blättern, Knospen, Laub und Eicheln.

Die Vorrangstellung des Rindes kommt durch den Vergleich der Knochengewichte der nachgewiesenen Tierarten am besten zum Ausdruck (s. BRAUN-SCHMIDT 1983, Tab. 8 u. 9). Gegenüber den früheren Funden von 1959/63 und 1964/65 ist allerdings ein Rückgang des prozentualen Anteils der Rinder zugunsten der Schweine festzustellen (Tab. 1).

Die Altersverteilung und die Relation von ♂♂ :♀♀ lassen auf eine dreifache Nutzung der Rinder schließen: erstens als Fleischlieferant, daher auch der steile Anstieg der Schlachtungen im dritten Lebensjahr, wenn die Tiere voll ausgewach-

sen sind; zweitens als Milchlieferant, und drittens als Arbeitstier, wofür eine nicht unerhebliche Anzahl an Belegstücken sehr alter Tiere und Überlastungserscheinungen an distalen Metapodiumenden sprechen.

Die drei letzten Untersuchungsreihen an den Funden von der Heuneburg liefern im großen und ganzen übereinstimmende Ergebnisse. Meist stimmen die Befunde der Grabungsjahre 1959/63 und 1966-79 gut überein, während die der Jahre 1964/65 etwas abweichen, aber ohne daß sich irgendeine Regelmäßigkeit dafür finden läßt.

Wegen seiner Standardbedeutung aufgrund der hohen Fundzahl wurde Manching ständig zum Vergleich herangezogen. Die konsequent im Durchschnitt ein wenig kleineren Maße unterstreichen die verschiedenen Zeitstufen - Späthallstatt/Frühlatène und Spätlatène - und damit die Größenminderung der Haustiere vom Neolithikum bis zum Mittelalter (s. BOESSNECK 1958; DÜRR 1961 u. BOESSNECK u.a. 1971). Die Längen- und Breitenmaße der Heuneburger Rinder passen sich voll in den Größenrahmen der vorrömischen Eisenzeit ein.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Einstreuung mittelalterlicher Funde gelegt. Einige dieser Knochen lieferten Maße, deren Werte im unteren bis mittleren, zuweilen gar im oberen Bereich der Variation lagen. Nur einmal stellte ein Meßwert von einem mittelalterlichen Fund das Minimum des entsprechenden Maßes dar. Im übrigen stammen die Minimalwerte von sicher datierten, den Perioden I - IV zugeordneten Knochen oder von Funden, deren Datierung fraglich ist. Ein gehäuftes Vorkommen der nicht stratifizierten Funde konnte jedoch ausgeschlossen werden.

Die Frage, ob mittelalterliche Funde die Minimalwerte dieser archäologischen Station verzerrt haben könnten, muß verneint werden. Damit behalten die Ergebnisse der früheren Untersuchungen ihre volle Gültigkeit.

F. ZUSAMMENFASSUNG

1. Gegenstand dieser Arbeit ist die Auswertung der Rinderknochen aus der späthallstatt-frühlatènezeitlichen Anlage der Heuneburg bei Hundersingen an der Donau. Die Funde wurden in Grabungskampagnen von 1966 - 79 geborgen.

2. Von 52.609 Rinderknochen waren 13.394 zur weiteren Auswertung geeignet. Ihre Datierung umfaßt vor allem die hallstatt-frühlatènezeitlichen Perioden I - IV, aber auch einige spätbronzezeitliche (Perioden V - VII) und mittelalterliche Rinderknochen, die getrennt ausgewertet wurden.

3. Die Funde der Perioden I - IV ergaben eine Mindestzahl von 643 Individuen. Aus dem Mittelalter konnten mindestens vier und aus den Perioden V - VII mindestens sechs Individuen nachgewiesen werden.

4. Die Altersverteilung ergab, daß die meisten Schlachtungen im dritten bis sechsten Lebensjahr erfolgten, wobei ein sprunghafter Anstieg im dritten Jahr zu verzeichnen ist. Knapp ein Drittel der Rinder wurde älter als sechs Jahre.

5. Der Anteil der ♂♂ und ♀♀ verteilt sich bei den Metapodien wie 1 : 1,6 und 1 : 1,8. Aufgrund der Becken und Hornzapfen ergibt sich ein Verhältnis von ungefähr 1 : 3. Alles in allem liegt damit der Anteil der männlichen Tiere recht hoch. In Verbindung mit der Altersverteilung läßt sich daraus auf eine dreifache Nutzung des Rindes schließen: als Fleisch- und Milchlieferant sowie als Arbeitstier.

6. Die Widerristhöhe der Rinder, nach der Länge der Metapodien und großen Röhrenknochen berechnet, umfaßt eine Gesamtvariation von knapp 95 cm bis über 125 cm bei einem durchschnittlichen Wert von annähernd 115 cm für die männlichen und gut 105 cm für die weiblichen Tiere. In

den Größenrahmen der vorrömischen Eisenzeit ordnen sich die Heuneburger Rinder in erwarteter Weise ein.

7. Gebißanomalien sowie alters- und nutzungsbedingte Aufbrauch- und Überlastungserscheinungen machen die Hauptsache im pathologisch-anatomischen Befund aus. Oligodontien in Form der Reduktion des P_2 und des Talon von M_3 sind mit Anteilen von 10,5 und 5,6 Prozent vertreten.

8. Von 92 herausgefundenen Ur- bzw. "Ur-verdächtigen" Funden konnten vier mit Sicherheit dem Ur zugeordnet werden. Ein massives, distales Femurende stammt von einem Ur-Stier, die drei anderen Knochen wurden Ur-Kühen zugerechnet. Die 88 "Ur-verdächtigen" Funde ergeben ebenfalls vier Individuen als Mindestzahl.

9. Der Vergleich der vier Untersuchungsreihen von 1950 - 79 ergab im großen und ganzen übereinstimmende Befunde. Auch die Aussortierung der mittelalterlichen Knochen aus dem letzten Fundgut brachte keine abweichenden Ergebnisse bezüglich der unteren Grenzen der Variation der Meßwerte.

F. SUMMARY

Animal bone-finds from the "Heuneburg", an early Celtic castle near Hundersingen on the Danube. (Excavations 1966 - 79). Cattle and the auerochs.

1. This thesis evaluates cattle- and auerochs-bones excavated in the campaigns 1966-79 at the Late Hallstatt/Early Latène period settlement the "Heuneburg" near Hundersingen on the Danube.

2. 13,394 of the 52,609 cattle-bones supplied further information. Most of the bones were dated in the Hallstatt/Early Latène Periods (I - IV). A small percentage of the bones belong to the Late Bronze Periods (V - VII) or the Middle Ages and were examined separately.

3. The bones of the Periods I - IV represent at least 643 individuals. Four individuals originate from the Middle Ages and six from the Periods V - VII.

4. Most of the animals were slaughtered at an age of between two to five years with a sudden increase in the third year of life. Not quite one third of the cattle reached an age of five years.

5. The differentiation of sexes based on the Metapodes showed ratios for ♂♂ : ♀♀ of 1 : 1.6 and 1 : 1.8. The Examination of pelvic fragments and horncores both produced a ratio for ♂♂ : ♀♀ of approximately 1 : 3. All things considered a relatively large number of bulls are represented. From both, sex- and age-distribution, the conclusion of a threefold use of cattle can be drawn: these animals were not only slaughtered for meat but also kept for milk or for work.

6. Using the metapodes, a mean height at the withers was calculated between almost 95 and over 125 cm with an average height of 115 cm for bulls and 105 cm for cows.

The size of the Heuneburg cattle corresponds as expected to the size typical for cattle from the Pre-Roman Iron Age.

7. Pathologic-anatomical findings showed above all anomalies in teeth and skeletal alterations, due to overstrain or old age. The reduction of P_2 or the aboral section of M_3 appeared respectively in 10.5 % and 5.6 % of examined mandibles.

8. Of 92 determined auerochs- and "auerochs-probable" bone-finds only four were definitely determined as belonging to the auerochs. The distal half of a femur belongs to a bull. The other three bones belong to cows. The 88 "auerochs-probable" bone-finds also represent at least four individuals.

9. Comparison with the earlier bone-finds from the Heuneburg (1950 - 65) showed on the whole similar findings. The separation of bone-finds dated in the Middle Ages from those of other periods brought no deviations respecting the minimum in variation of taken measurements.

G. LITERATURVERZEICHNIS

ARBINGER-VOGT, H.: Vorgeschichtliche Tierknochenfunde aus Breisach am Rhein. Diss. München 1978

BAAS, H.: Die Tierknochenfunde aus den spätrömischen Siedlungsschichten von Lauriacum. I. Die Rinderknochen. Diss. München 1966

BACHMANN, M.: Schädelreste des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 14, Diss. München 1962

BECKER, C. u. F. JOHANSSON: Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, 11. Tierknochenfunde. 2. Bericht, 11 Bern 1981

BITTEL, K. u. A. RIETH: Die Heuneburg an der oberen Donau, ein frühkeltischer Herrensitz. Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen 1950. 1 - 54, Stuttgart und Köln 1951

BOESSNECK, J.: Angeborene Oligodontie bei vor- und frühgeschichtlichen Haustieren, sowie ein Beitrag zur Frage der Oligodontie bei Haustieren und ihren Wildverwandten. Tierärztl. Umschau 10, 138 - 141,165 - 168, 202 - 205, 1955

BOESSNECK, J.: Tierknochen aus spätneolithischen Siedlungen Bayerns. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 1, München 1956

BOESSNECK, J.: Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmaßen bei Rindern. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 68, 75 - 90, Hamburg u. Berlin 1956a

BOESSNECK, J.: Funde des Ures, Bos primigenius Bojanus, 1827, aus alluvialen Schichten Bayerns. Säugetierkundliche Mitteilungen 5, 55 - 69, Stuttgart 1957

BOESSNECK, J.: Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2, München 1958

BOESSNECK, J.: Herkunft und Frühgeschichte unserer mitteleuropäischen landwirtschaftlichen Nutztiere. Züchtungskunde 30, 289 - 296, 1958a

BOESSNECK, J.: in BOESSNECK, J., J.-P. JEQUIER u. H.-R. STAMPFLI: Seeberg, Burgäschisee-Süd. Die Tierreste. Acta Bernensia II, Teil 3, Bern 1963

BOESSNECK, J.: Die Tierknochen aus den Grabungen 1954 - 1957 auf dem Lorenzberg bei Epfach. In: WERNER, J.: Studien zu Abodiacum-Epfach, 213 - 261, 1964

BOESSNECK, J. u. E. DAHME: Palaeopathologische Untersuchungen an vor- und frühgeschichtlichen Haustierfunden aus Bayern. Tierärztliche Umschau 14, 101 - 103, 118f., 1959

BOESSNECK, J., A. VON DEN DRIESCH, U. MEYER-LEMPPENAU u. E. WECHSLER-VON OHLEN: Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 6, Wiesbaden 1971

BOESSNECK, J. u. A. VON DEN DRIESCH: Eketorp, Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden. Die Fauna. Stockholm 1979

BÖKÖNYI, S.: Zur Naturgeschichte des Ures in Ungarn und das Problem der Domestikation des Hausrindes. Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae 14, Budapest 1962

BRAUN-SCHMIDT, A.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). Stratigraphie. Nichtwiederkäuer ohne die Schweine. Diss. München 1983

DAHME, E. u. E. WEISS: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1978

DANNHEIMER, F.: Die Rinderknochen der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen (Ldkrs. Donaueschingen). Badische Fundberichte, Sonderheft 6. Diss. München 1964

DEGERBØL, M.: Knochenmaterial aus dem steinzeitlichen Wohnplatz Dyrholmen. Mit besonderer Berücksichtigung des Geschlechts-Dimorphismus des Auerochsen und des Kannibalismus in Dänemark (deutsche Zusammenfassung), 129 - 135, Kopenhagen 1942

DEGERBØL, M.: Ur und Hausrind. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 76, 243 - 251, Hamburg u. Berlin 1962

DEGERBØL, M. u. B. FREDSKILD: The Urus (Bos primigenius Bojanus) and Neolithic Domesticated Cattle (Bos taurus domesticus Linné) in Denmark. D. Kongel. Danske Vidensk. Selskab Biol. Skrifter 17, 1 København 1970

DOTTRENS, E.: I. Etude préliminaire: Les phalanges osseuses de Bos Taurus domesticus. Rev. Suisse de Zool. 53, 739 - 744, 1946

DRIESCH, A. VON DEN: Einführung in die Methodik der Osteoarchäologie. Kursumdrucke mit Altersangaben nach Epiphysenfugenschluß.

DRIESCH, A. VON DEN: Viehhaltung und Jagd auf der mittelalterlichen Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. Ergebnisse einer paläoanatomischen Untersuchung der Tierknochenfunde. Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur. Heft 16, Chur 1973

DRIESCH, A. VON DEN: Die Bewertung pathologisch-anatomischer Veränderungen an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen. In: CLASON, A.T. (Hrsg.): Archaeozoological Studies, 413 - 425, Amsterdam 1975

DRIESCH, A. VON DEN: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München 1982

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundl. Mitt. 22, 325 - 348, München 1974

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Schnittspuren an neolithischen Tierknochen. Ein Beitrag zur Schlachttierzerlegung in vorgeschichtlicher Zeit. Germania 53, 1 - 23, Berlin 1975

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Die Fauna vom Castro do Zambujal. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 5, 4 - 129, München 1976

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Zur Größe des Ures, Bos primigenius Bojanus, 1827, auf der Iberischen Halbinsel. Säugetierkundl. Mitt. 24, 66 - 77, München 1976a

DRIESCH, A. VON DEN u. K. ENDERLE: Die Tierreste aus der Agia Sofia-Magula in Thessalien. In: MILOJCIC, V.: Magulen um Larisa in Thessalien 1966. Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie des Mittelmeer-Kulturraums 15, 15 - 54, Taf. VI - VII, Bonn 1976

DÜRR, G.: Neue Funde des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 12, München 1961

DUERST, J.U.: Die Tierwelt der Ansiedlungen am Schloßberge zu Burg an der Spree. Archiv f. Anthropol. NF 2, 233 - 294, Braunschweig 1904

DUERST, J.U.: Das Horn der Cavicornia. Denkschriften d. Schweiz. Naturforsch. Ges., Band 63, Zürich 1926

ELLENBERGER, W. u. H. BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage, Berlin 1943

FILIP, J.: Enzyklopädisches Handbuch zur Ur- und Frühgeschichte Europas, Verlag der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Prag 1966

FOCK, J.: Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen. Diss. München 1966

GEILHAUSEN, H.: Osteologische Studien an Knochenfunden von Rind und Pferd aus der latènezeitlichen Södersiedlung Bad Nauheim. Diss. Gießen 1967

GERINGER, J.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Die Paarhufer ohne die Bovini. Diss. München 1967. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgesch. in Württemberg und Hohenzollern 5, Stuttgart 1967

GERLACH, R.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Die Wiederkäuer. Diss. München 1967. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgesch. in Württemberg und Hohenzollern 7, Stuttgart 1967

GRAF, G.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Nichtpaarhufer. Diss. München 1967. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgesch. in Württemberg und Hohenzollern 6, Stuttgart 1967

HABERMEHL, K.H.: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Berlin-Hamburg 1961

HABERMEHL, K.H.: Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Aufl. Berlin-Hamburg 1975

HILDEBRAND, K.: Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg bei Klagenfurt in Kärnten. V. Die Rinderknochen. Kärntner Museumsschriften XLII. Klagenfurt 1966

KIMMIG, W.: Die Heuneburg an der oberen Donau. In: Ausgrabungen in Deutschland. Teil 1. Vorgeschichte. Römerzeit. 192 - 211, Mainz 1975

KNECHT, G.: Mittelalterlich-frühneuzeitliche Tierknochenfunde aus Oberösterreich (Linz und Enns). Diss. München 1966

KOCH, W.: Über angebliche Anzeichen von Domestikation am Skelett von Rindern. Zeitschr. f. Morphol. und Ökol. d. Tiere 7, 444 - 471, 1927

KUBASIEWICZ, M.: Über die Methodik der Forschungen bei Tierausgrabungsknochen (polnisch-deutsche Zusammenfassung). Materiay Zachodnio-Pomorskie 2, 235 - 244, Stettin 1956

LEMPPENAU, U.: Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. München 1964

LENGERKEN, H. VON: Der Ur und seine Beziehungen zum Menschen. Leipzig 1953

LENGERKEN, H. VON (und E. von LENGERKEN): Ur, Hausrind und Mensch. Wissenschaftl. Abhandlungen 14, Berlin 1955

MCENEANEY-SCHNEIDER, E.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). Die Wiederkäuer ohne die Bovini. Diss. München 1984

MEITINGER, B.: Die Zahnaltersbestimmung beim Rind in ihrer Bedeutung für die Osteoarchäologie. Eine Literaturstudie. Diss. München 1983

MENNERICH, G.: Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebiets. Diss. München 1968

MAIER, R.A.: Neolithische Tierknochen-Idole und Tierknochen-Anhänger Europas. Berlin 1962

NICKEL, R., A. SCHUMMER u. E. SEIFFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Bd. I, 4. Aufl., Berlin und Hamburg 1977

NIEBERLE, K. u. P. COHRS: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1970

NOBIS, G.: Zur Kenntnis der ur- und frühgeschichtlichen Rinder Nord- und Mitteldeutschlands. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 63, 155 - 196, 1954

REISS, B.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Nichtwiederkäuer. Diss. München 1967. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern 4, Stuttgart 1967

REQUATE, H.: Zur Naturgeschichte des Ures (Bos primigenius Bojanus 1827) nach Schädel- und Skelettfunden in Schleswig-Holstein. Zeitschr. f. Tierz. und Züchtungsbiologie 70, 297 - 338, 1957

RÜTIMEYER, L.: Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz. N. Denkschr. Allg. Schweiz. Ges., Zürich 1862

SCABELL, J.:, Die Rinderknochen von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Diss. München 1965. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern, 1, Stuttgart 1966

SCHECK, K.: Die Tierknochen aus dem jungsteinzeitlichen Dorf Ehrenstein. Diss. München 1977

SCHNEIDER, F.: Die Rinder des Latène-Oppidums Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 5. Diss. München 1958

SCHÜLE, W.: Eisenzeitliche Tierknochenfunde von der Heuneburg bei Hundersingen (Donau). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde 33, Stuttgart 1960

SIEWING, G.: Das Hausrind. In: HERRE, W., NOBIS, G., REQUATE, H. u. SIEWING, G.: Die Haustiere von Haithabu, 19 - 71, Neumünster 1960

SILBERSIEPE, E. u. E. BERGE: Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende. Stuttgart 1976

STAMPFLI, H.R.: Wisent, Ur und Hausrind. In: BOESSNECK, J., JEQUIER, J.P. u. H.R. STAMPFLI: Seeberg Burgäschisee-Süd. Die Tierreste. Acta Bernensia II, Teil 3, Bern 1963

SWEGAT, W.: Die Knochenfunde aus dem römischen Kastell Künzing-Quintana. Diss. München 1976

WÄSLE, R.: Gebißanomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen. Diss. München 1976

WESSELY, F.: Vorgeschichtliche Tierskelette aus einer Schachthöhle im Staatsforst Veldenstein, Landkreis Bayreuth. Diss. München 1975

WETTSTEIN, E.: Die Tierreste aus dem Pfahlbau am Alpenquai in Zürich. Vierteljahresschrift der Naturforsch. Gesellschaft Zürich 69, 78 - 127, 1924

WILLBURGER, L.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). Die Schweine. Diss. München 1983

ZALKIN, V.I.: Die Veränderlichkeit der Metapodien und ihre Bedeutung für die Erforschung des großen Hornviehs der Frühgeschichte (russisch). Bulletin d. Moskauer Ges. d. Naturforscher, Section Biologie, 65 (1), 109 - 126, 1960

ZIETZSCHMANN, O. und O. KRÖLLING: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. 2. Aufl. Berlin/Hamburg 1955

H. ANHANG

1 VERZEICHNIS DER DIAGRAMME

Diagramm 1 Prozentuale Verteilung der Rinderknochen über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 2 Häufigkeitsverteilung der Ur-funde über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 3 Prozentuale Verteilung der Knochen auf P I - P VII und MA (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 4 Hornzapfen. Häufigkeitsverteilung des Umfangs an der Basis (UB) von Funden verschiedener Grabungsjahre

Diagramm 5 Hornzapfen. Korrelation zwischen Index ($\frac{KDB \times 100}{GDB}$) und Umfang an der Basis (UB)

Diagramm 6 Unterkiefer. Häufigkeitsverteilung der Unterkieferzahnreihe (UZR)

Diagramm 7 Unterkiefer. Häufigkeitsverteilung der Länge der Molarreihe (LMR)

Diagramm 8 Unterkiefer. Variation und Mittelwert der Länge der Molarreihe (LMR) im Vergleich

Diagramm 9 Unterkiefer. Variation und Mittelwert der Länge des M_3 im Vergleich

Diagramm 10 Scapula. Vergleich der Größten Länge des Processus articularis (GLP)

Diagramm 11 Scapula. Vergleich der Größten Breite der Gelenkfläche (BG)

Diagramm 12 Scapula. Häufigkeitsverteilung der Kleinsten Länge am Collum (KLC)

Diagramm 13 Scapula. Korrelation zwischen der Kleinsten Länge am Collum (KLC) und der Größten Länge des Processus articularis (GLP). (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 14 Humerus. Korrelation zwischen der Kleinsten Breite der Diaphyse (KD) und der Größten Breite der Trochlea (BT). (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 15 Humerus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite der Trochlea (BT)

Diagramm 16 Radius. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp)

Diagramm 17 Radius. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

Diagramm 18 Relation von ♂♂ zu ♀♀ anhand der Becken, Metacarpen und Metatarsen im Vergleich

Diagramm 19 Tibia. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

Diagramm 20 Talus. Korrelation zwischen der Größten Breite distal (Bd) und der Größten Länge der lateralen Hälfte (GLl) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 21 Talus. Korrelation zwischen Index $(\frac{Bd \times 100}{GLl})$ und der Größten Länge der lateralen Hälfte (GLl) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 22 Talus. Häufigkeitsverteilung der Größten Länge der lateralen Hälfte (GLl)

Diagramm 23 Calcaneus. Vergleich der Variationsbreiten der Größten Länge (GL) und der Größten Breite (GB)

Diagramm 24 Calcaneus. Korrelation zwischen Index $(\frac{GB \times 100}{GL})$ und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 25 Os centrotarsale. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite (GB)

Diagramm 26 Metacarpus. Korrelation zwischen Index I $(\frac{KD \times 100}{GL})$ und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 27 Metacarpus. Korrelation zwischen Index I $(\frac{KD \times 100}{GL})$ und Index III $(\frac{Bp \times 100}{GL})$ (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 28 Metacarpus. Korrelation zwischen Index I $(\frac{KD \times 100}{GL})$ und Index III $(\frac{Bp \times 100}{GL})$ (Funde von 1959/63 und 1964/65)

Diagramm 29 Metacarpus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp)

Diagramm 30 Metacarpus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

Diagramm 31 Metacarpus. Variation der Größten Länge (GL) im Vergleich

Diagramm 32 Metatarsus. Korrelation zwischen Index I $(\frac{KD \times 100}{GL})$ und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 33 Metatarsus. Korrelation zwischen Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 34 Metatarsus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 35 Metatarsus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) (Funde von 1959/63, 1964/65 und nachträgliche Funde von 1959)

Diagramm 36 Metatarsus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp)

Diagramm 37 Metatarsus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

Diagramm 38 Metatarsus. Variation der Größten Länge (GL) im Vergleich

Diagramm 39 Phalanx 1 anterior. Korrelation zwischen Index ($\frac{KD \times 100}{GLpe}$) und der Größten Länge der peripheren Hälfte (GLpe) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 40 Phalanx 1 posterior. Korrelation zwischen Index ($\frac{KD \times 100}{GLpe}$) und der Größten Länge der peripheren Hälfte (GLpe) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 41 Phalanx 2. Korrelation zwischen Index ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) und der Größten Länge der peripheren Hälfte (GL) (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 42 Vergleich der an verschiedenen Skeletteilen errechneten Widerristhöhe (WRH) (Funde von 1950 - 79)

Diagramm 43 Hausrind. Schlachtalter anhand der Unterkiefer und Extremitätenknochen (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 44 Hausrind. Relative Häufigkeit von Schnitt- und Hackspuren (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 45 Ur? Absolute Häufigkeit von Schnitt- und Hackspuren (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 46 Hausrind. Verbißspuren. Anteil an jedem Skeletteil (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 47 Hausrind. Verbißspuren. Verteilung über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

Diagramm 1 Prozentuale Verteilung der Rinderknochen über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

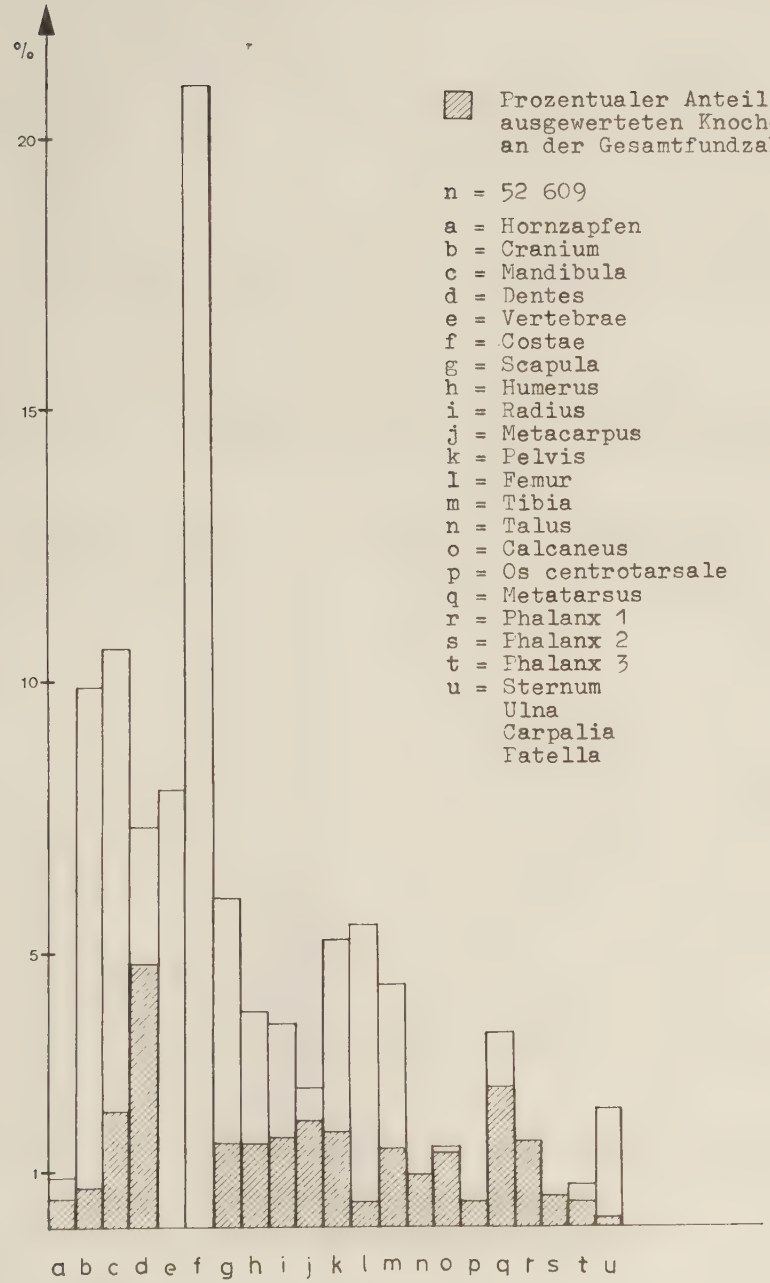


Diagramm 2

Häufigkeitsverteilung der Ur-funde über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

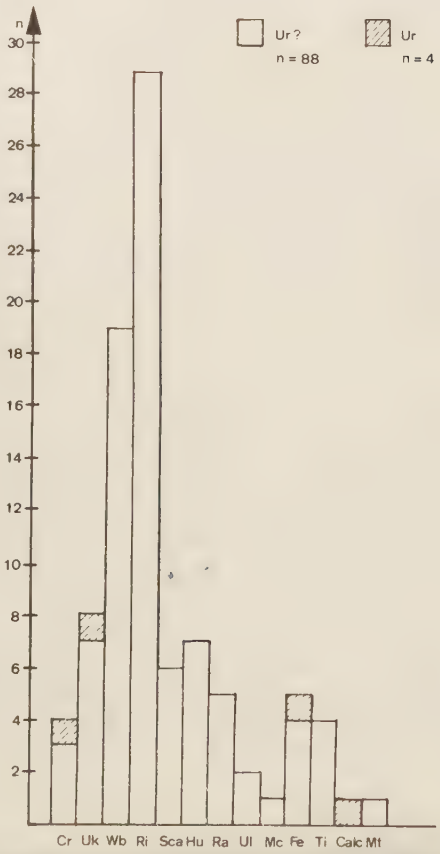


Diagramm 3

Prozentuale Verteilung der Knochen auf P I - P VII und MA (Funde von 1966 - 79)

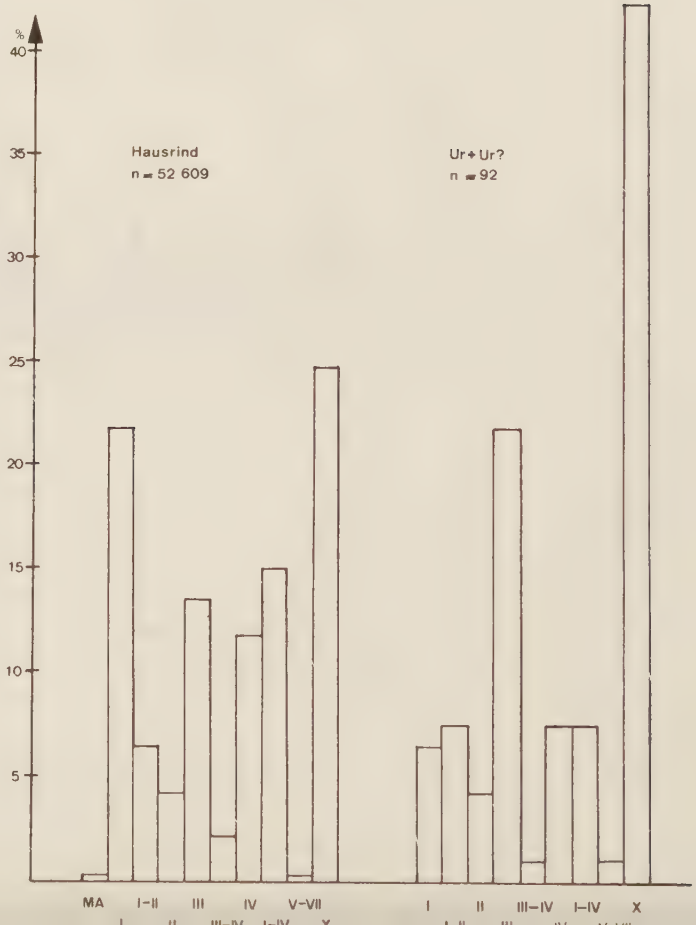


Diagramm 4 Hornzapfen. Häufigkeitsverteilung des Umfangs an der Basis (UB) von Funden verschiedener Grabungsjahre

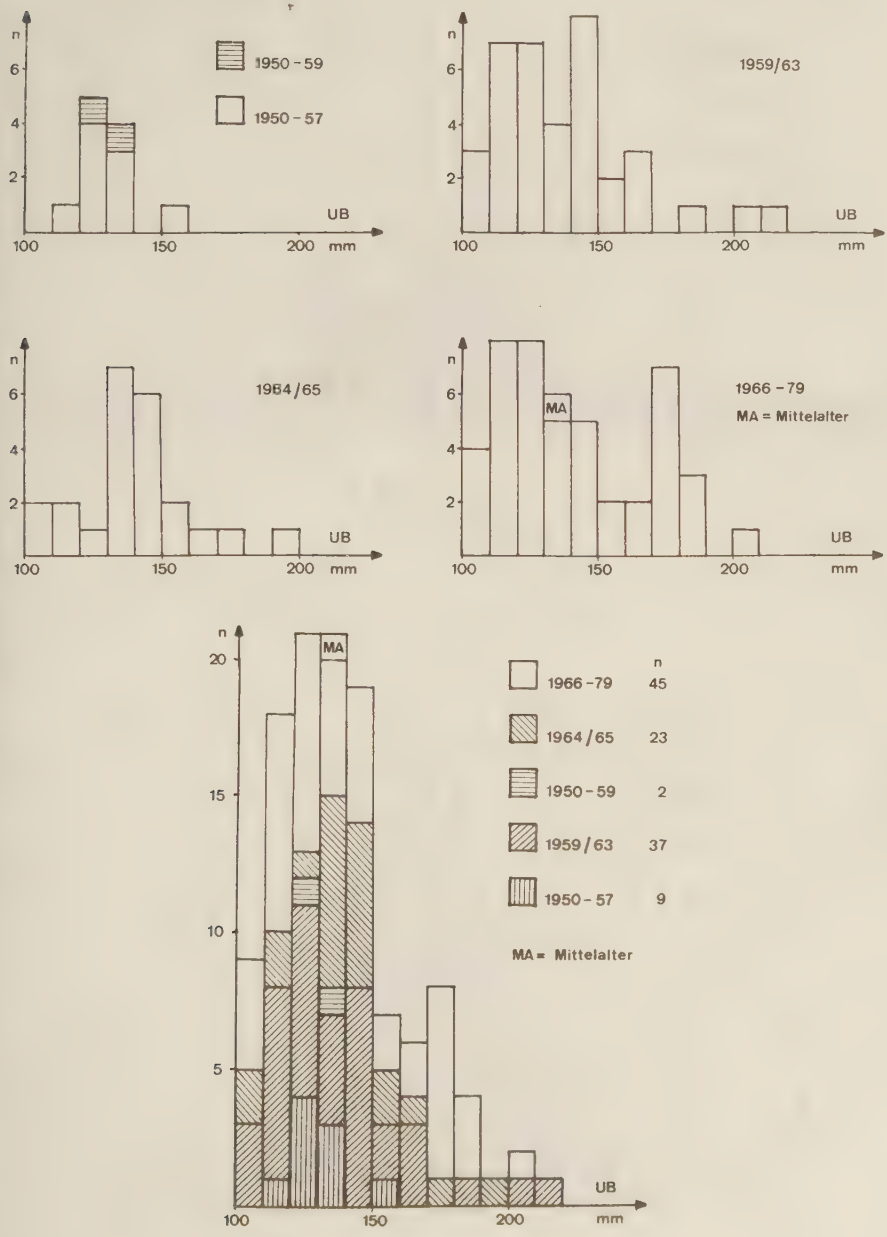


Diagramm 5 Hornzapfen. Korrelation zwischen Index ($\frac{KDB \times 100}{GDB}$) und Umfang an der Basis (UB)

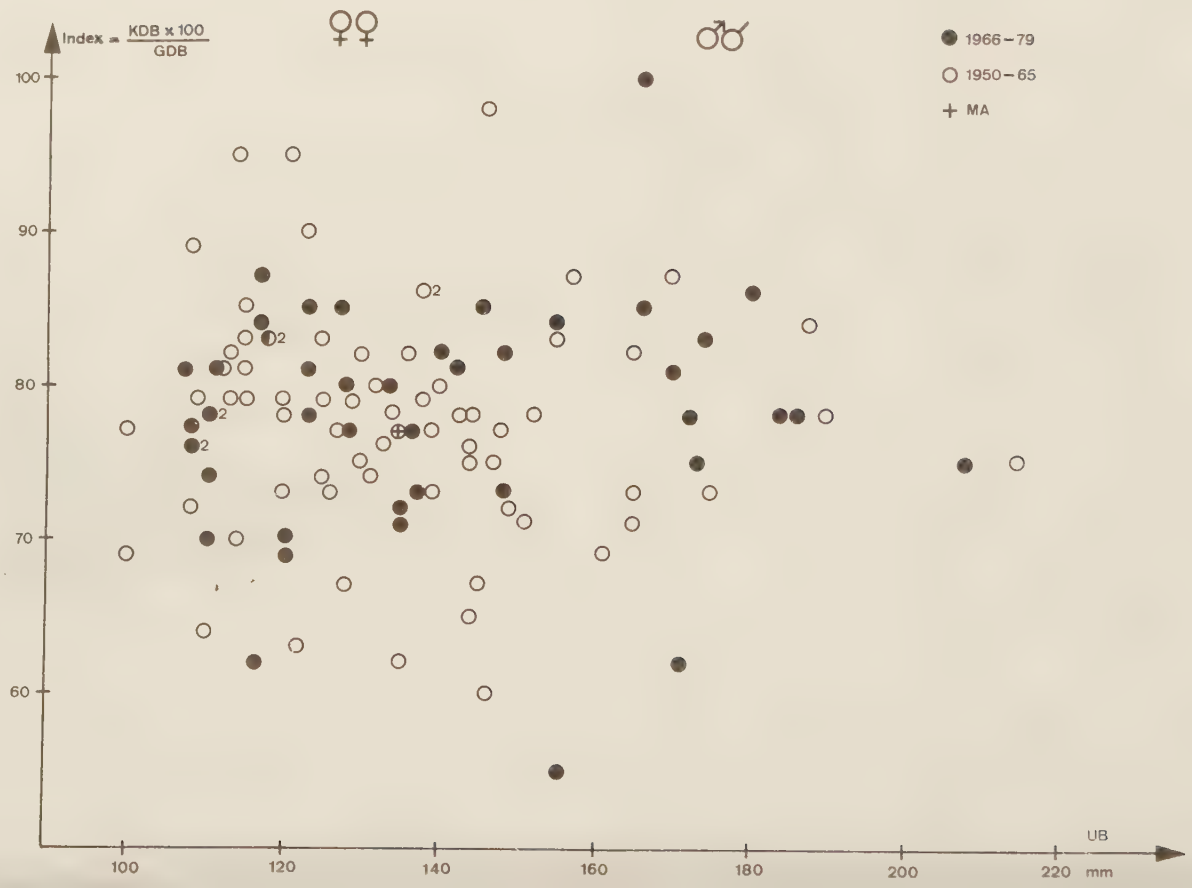


Diagramm 6 Unterkiefer. Häufigkeitsverteilung der Unterkieferzahnreihe (UZR)

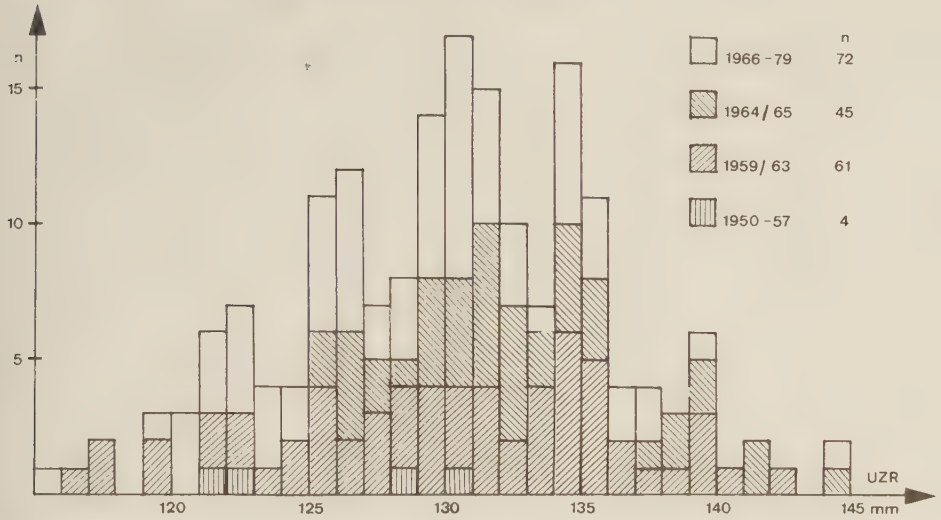


Diagramm 7 Unterkiefer. Häufigkeitsverteilung der Länge der Molarreihe (LMR)

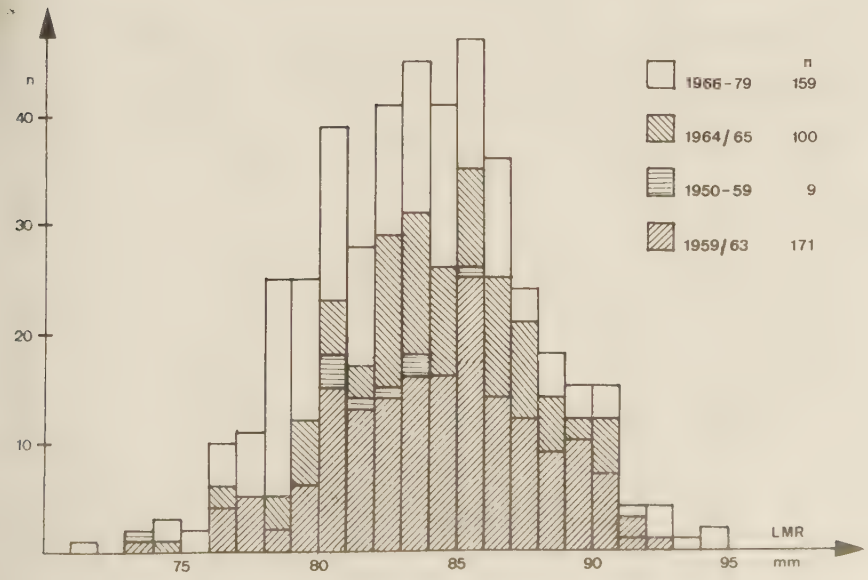


Diagramm 8

Unterkiefer. Variation und Mittelwert der Länge der Molarreihe (LMR) im Vergleich

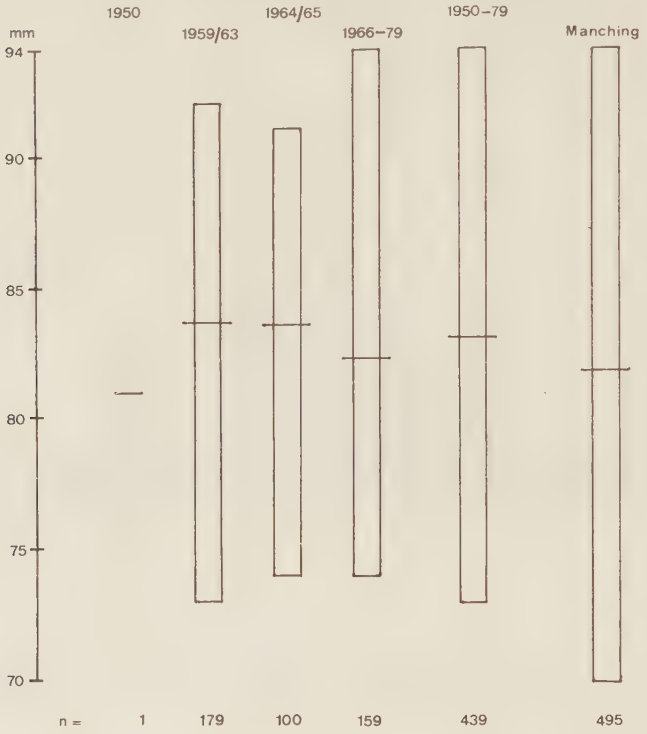


Diagramm 9

Unterkiefer. Variation und Mittelwert der Länge des M_3 im Vergleich

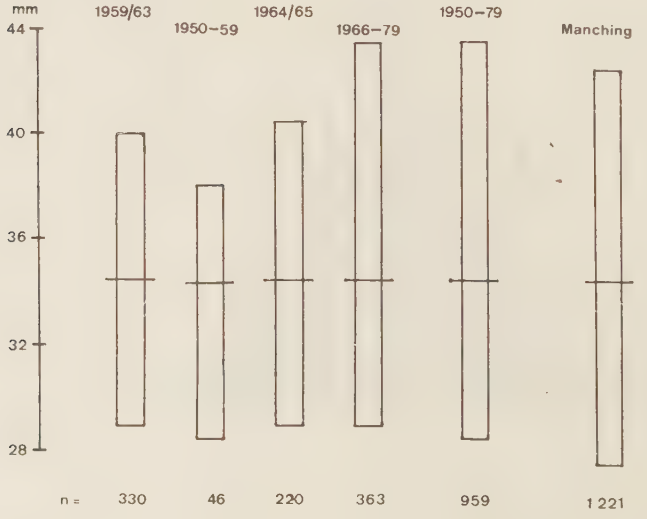


Diagramm 10 Scapula. Vergleich der Größten Länge des Processus articularis (GLP)

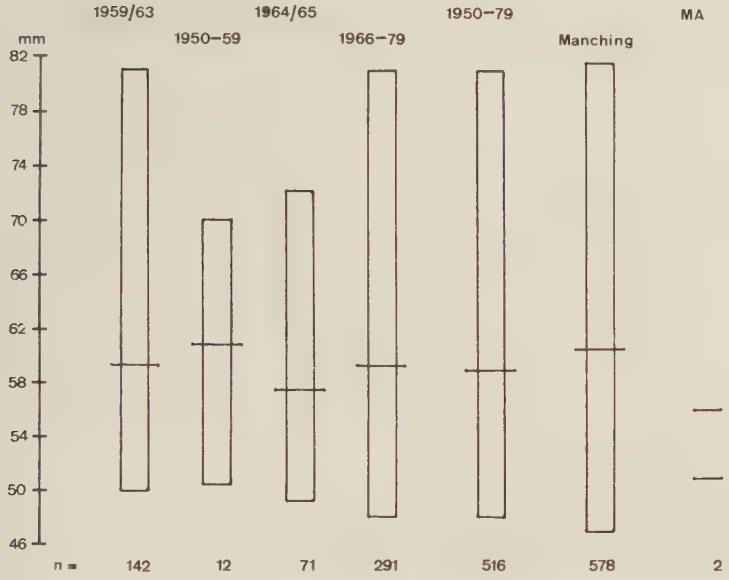


Diagramm 11 Scapula. Vergleich der Größten Breite der Gelenkfläche (BG)

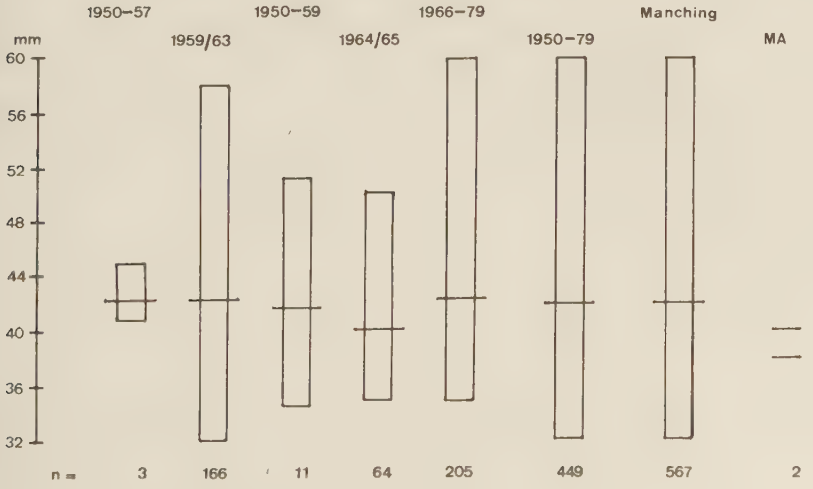


Diagramm 12 Scapula. Häufigkeitsverteilung der Kleinsten Länge am Collum (KLC)

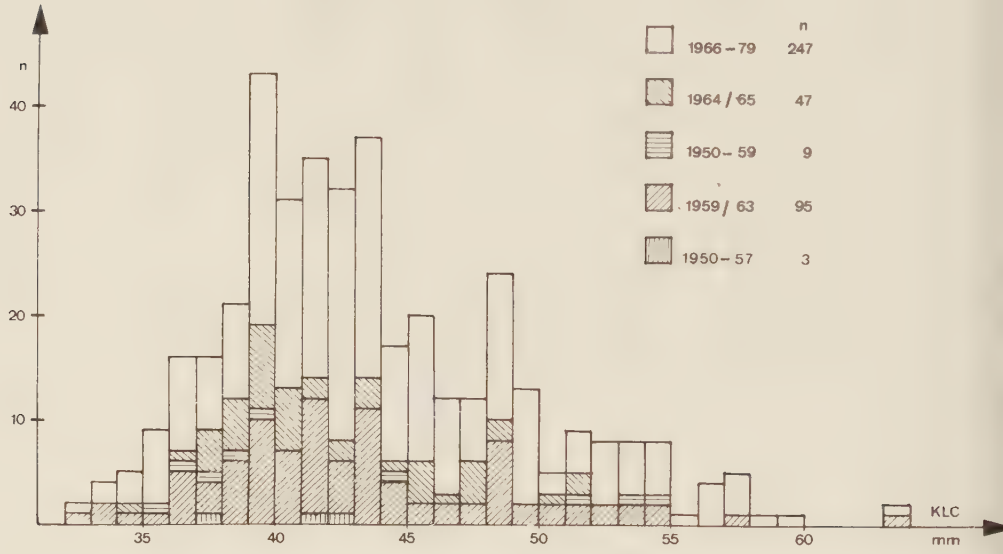


Diagramm 13 Scapula [illegible] der größten Länge am Collum (KLC) und der Größten Länge des Processus articularis (GLP). (Funde von 1966 - 79)

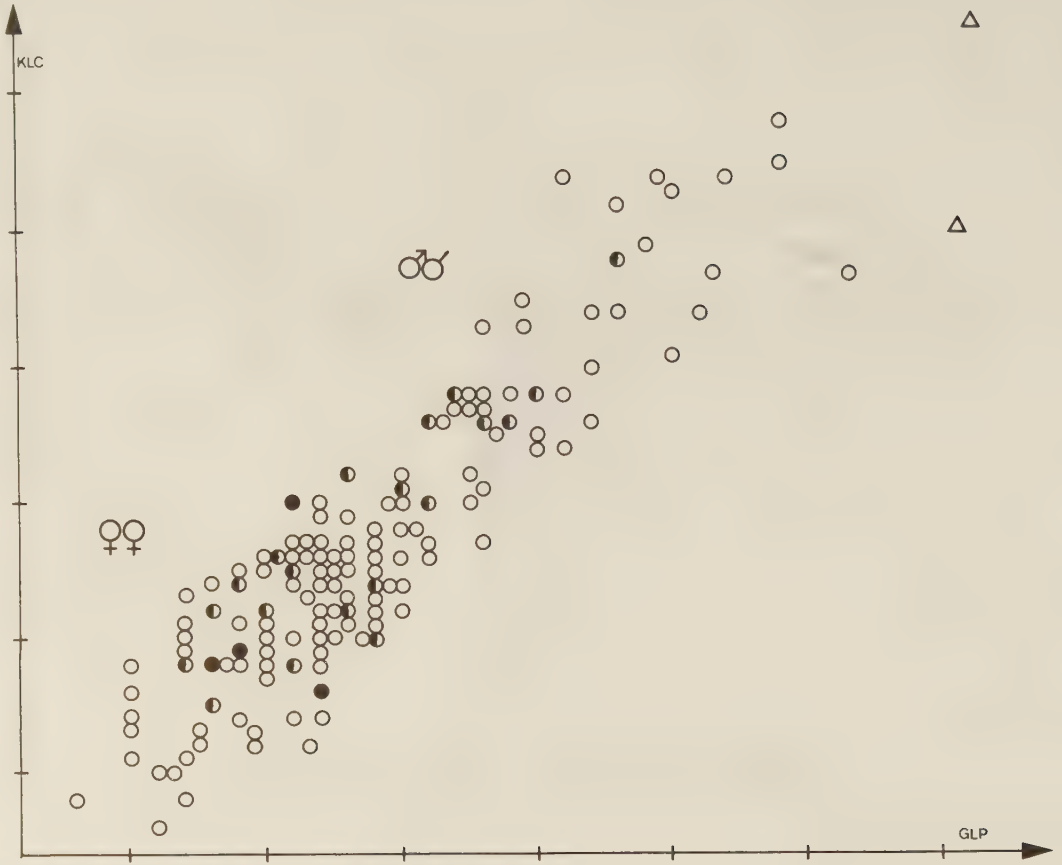


Diagramm 14 Humerus. Korrelation zwischen der Kleinsten Breite der Diaphyse (KD) und der Größten Breite der Trochlea (BT). (Funde von 1966-79)

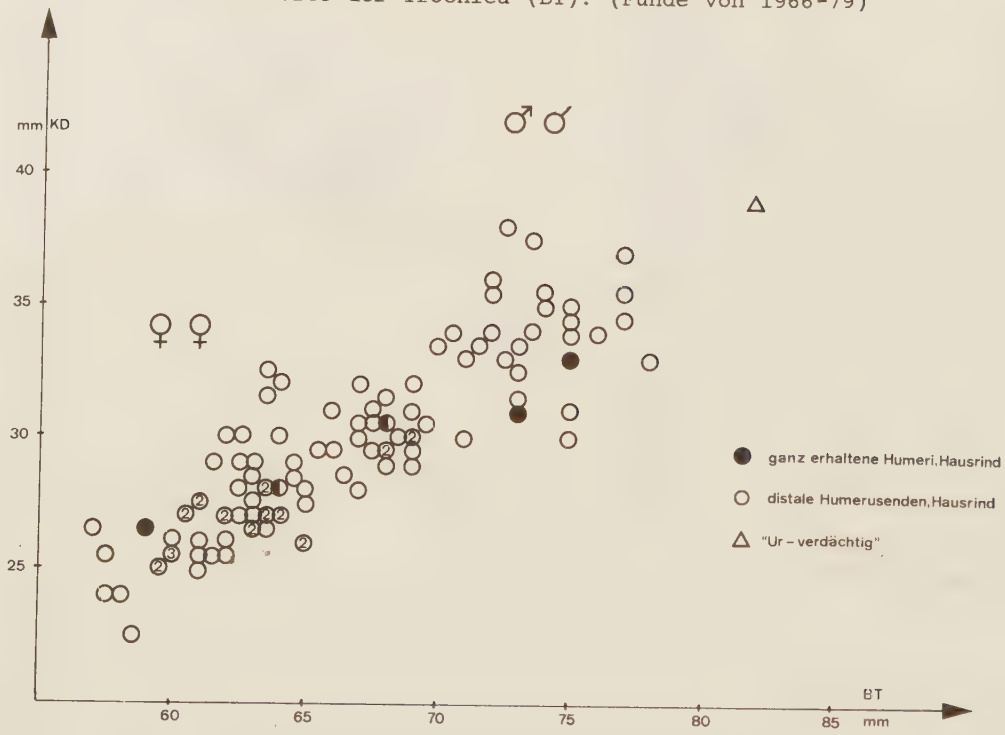


Diagramm 15 Humerus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite der Trochlea (BT)

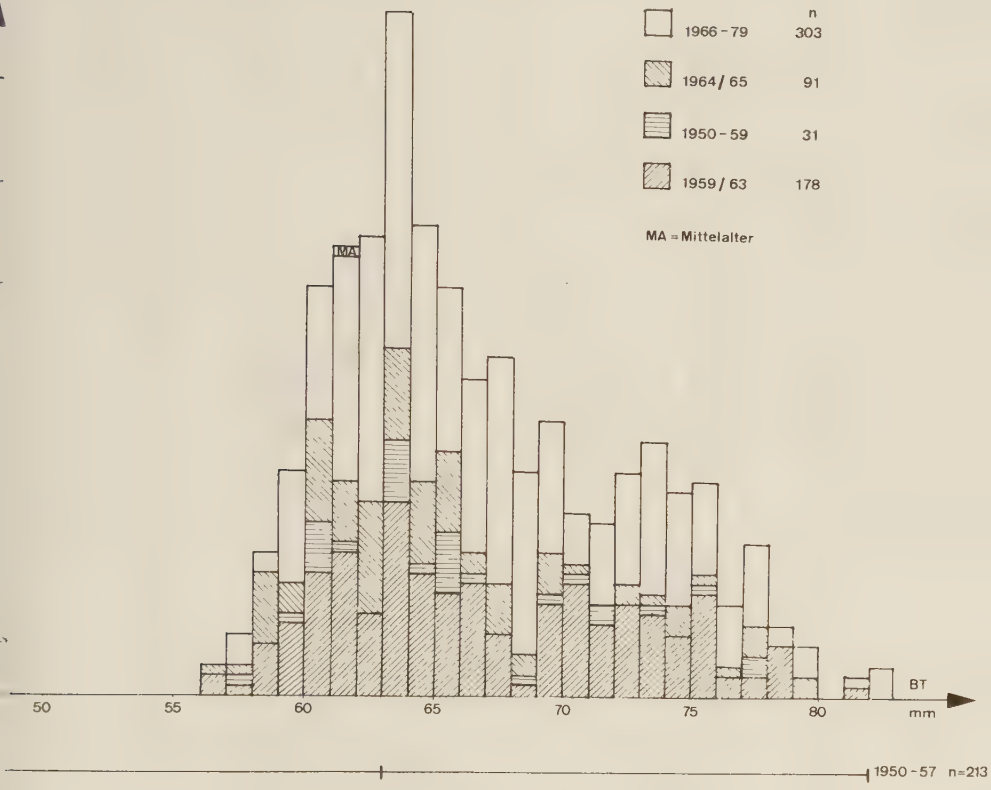


Diagramm 16 Radius. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp)

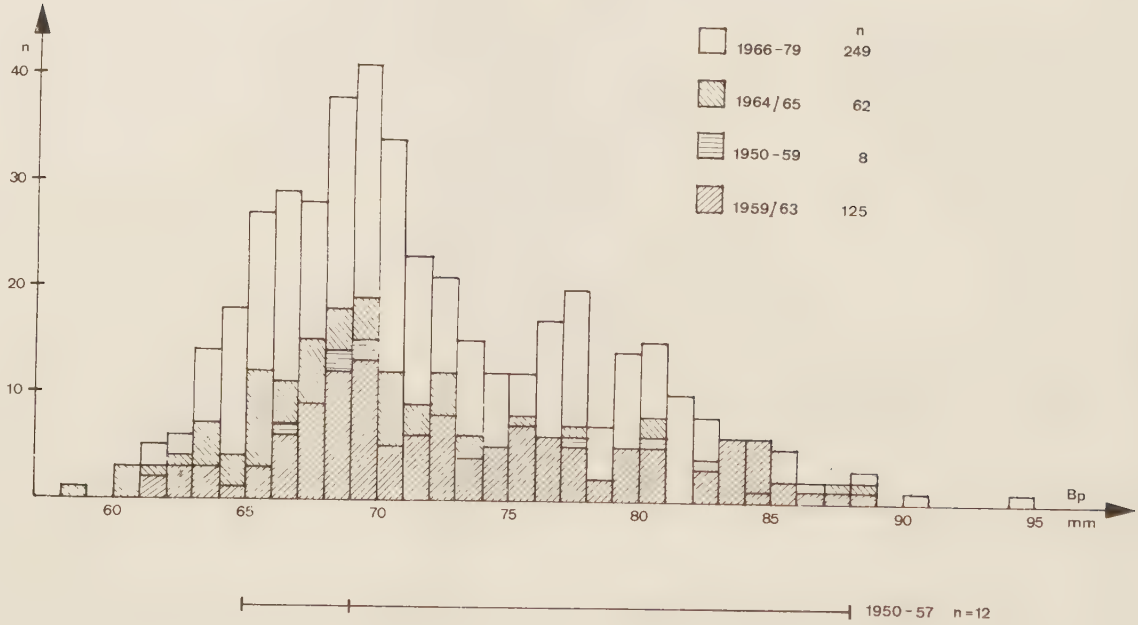


Diagramm 17 Radius. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

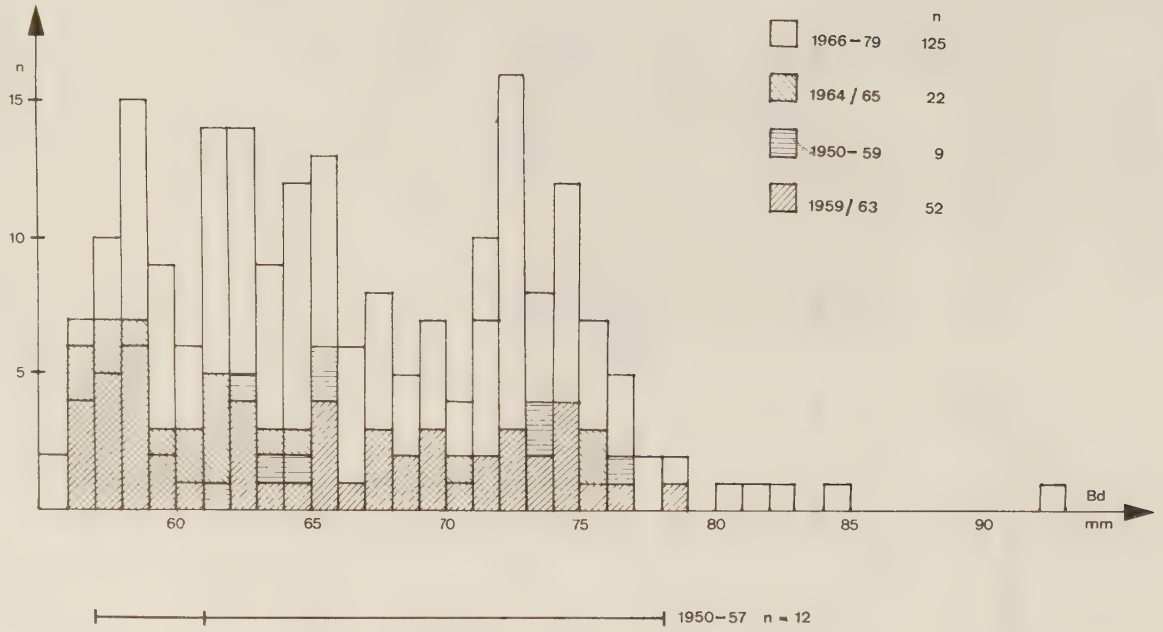


Diagramm 18 Relation von ♂♂ zu ♀♀ anhand der Becken, Metacarpen und Metatarsen im Vergleich

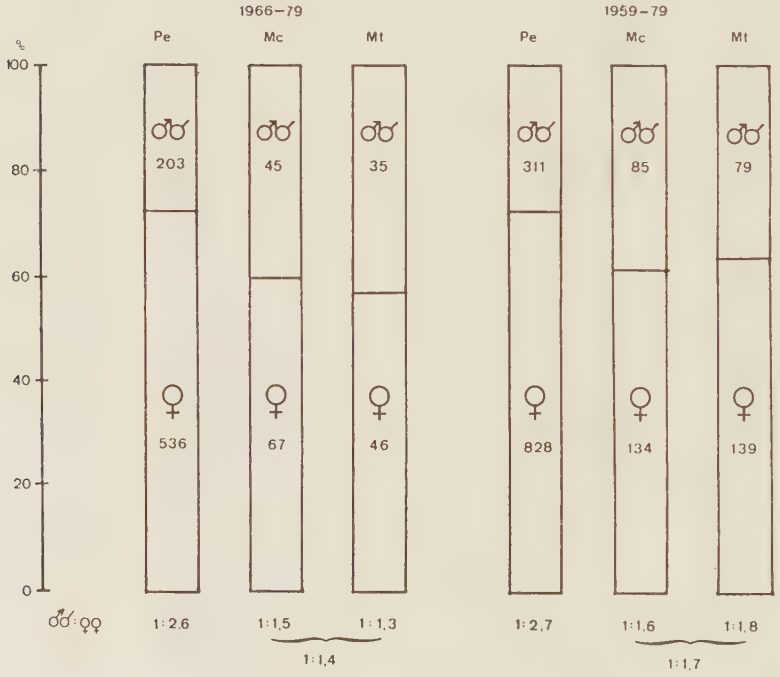


Diagramm 19 Tibia. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

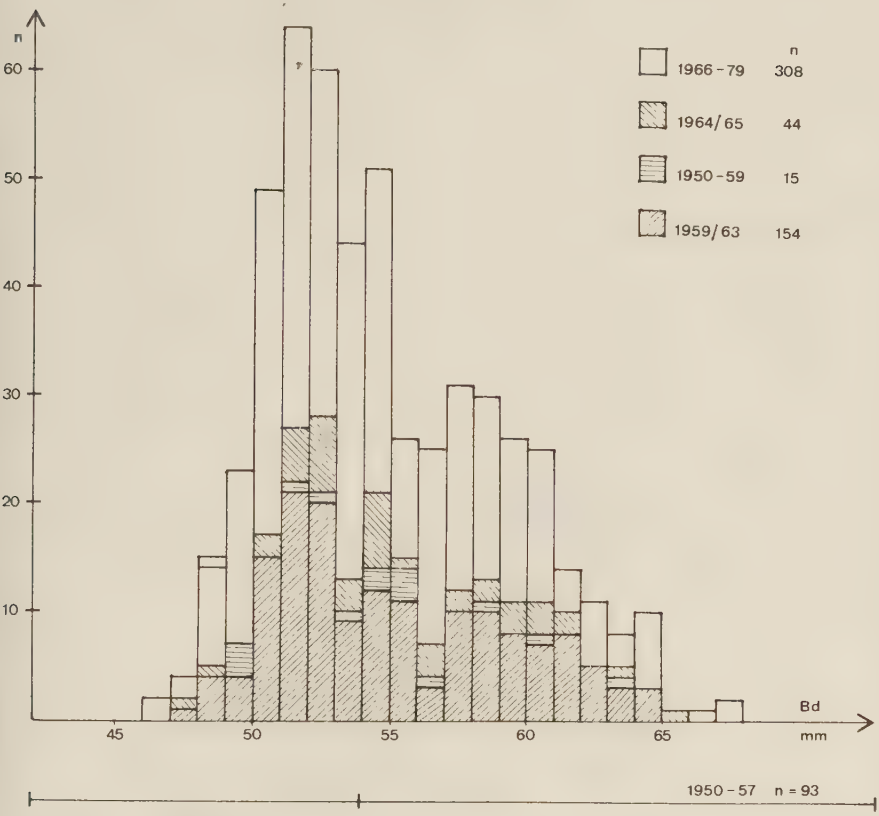
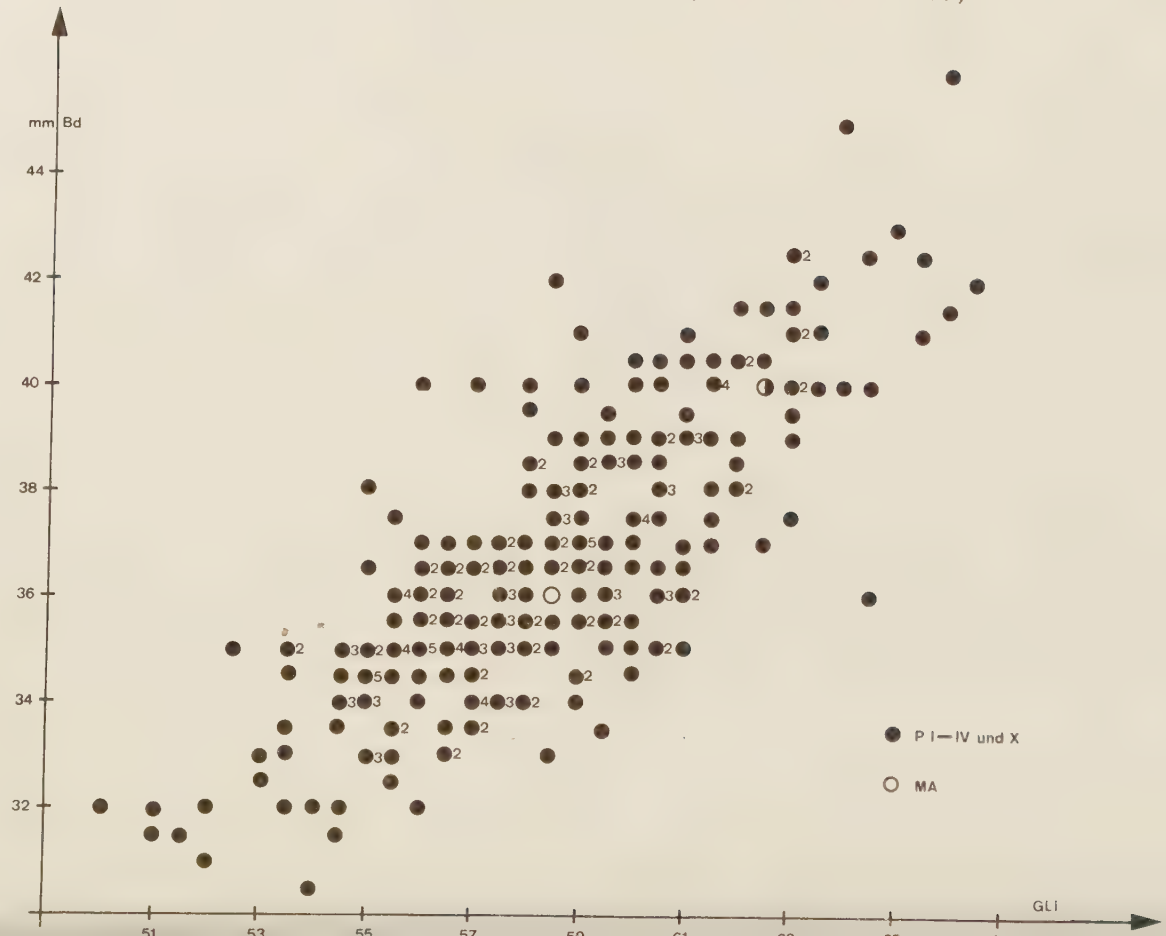


Diagramm 20 Talus. Korrelation zwischen der Größten Breite distal (Bd) und der Größten Länge der lateralen Hälfte (GLl) (Funde von 1966 - 79)



und der größten Länge der lateralen Hälfte (GLl) (Funde von 1966 - 79)

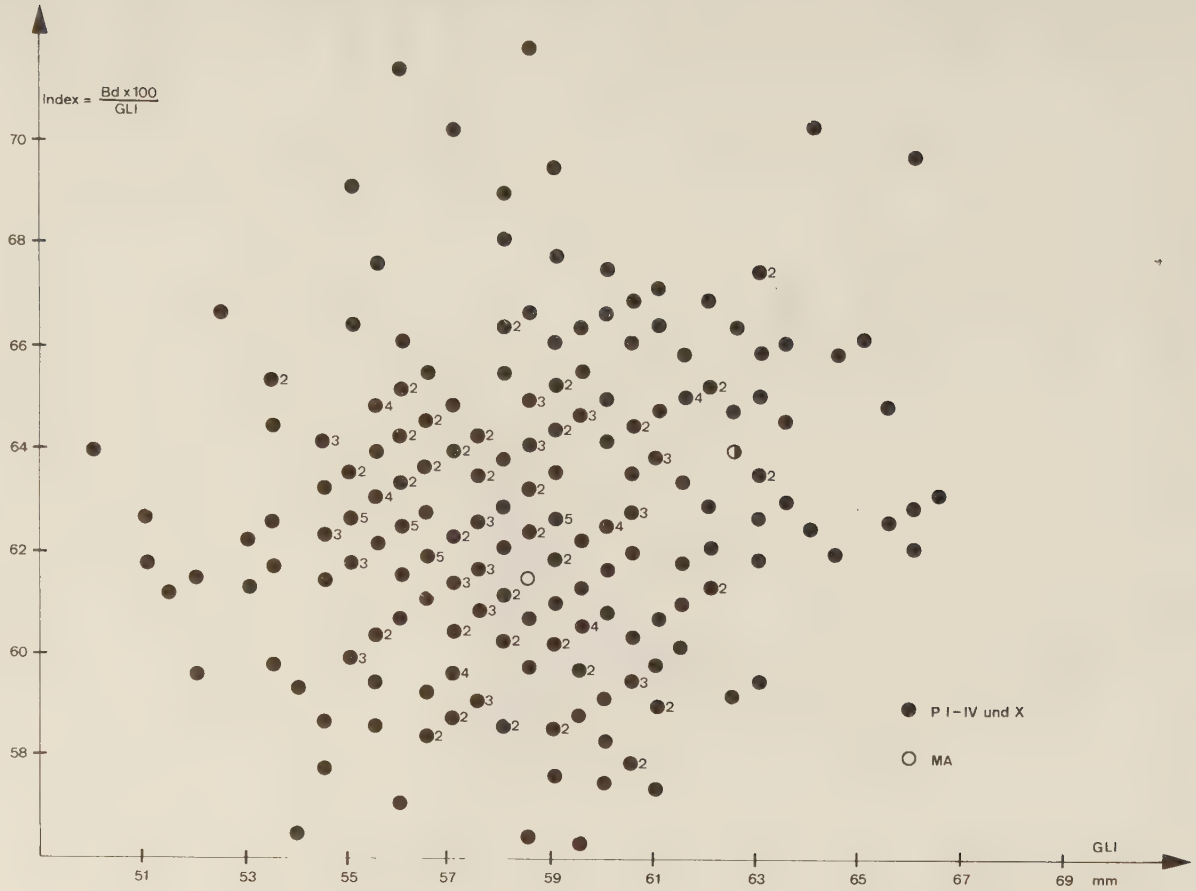


Diagramm 22 Talus. Häufigkeitsverteilung der Größten Länge der lateralen Hälfte (GLl)

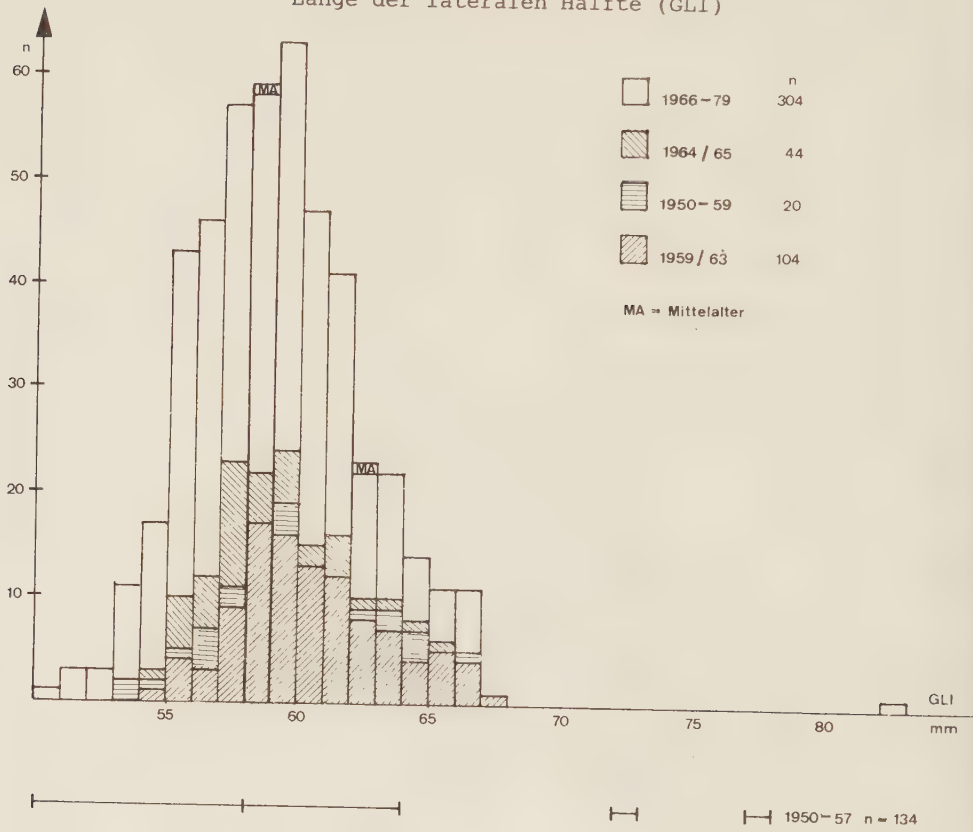
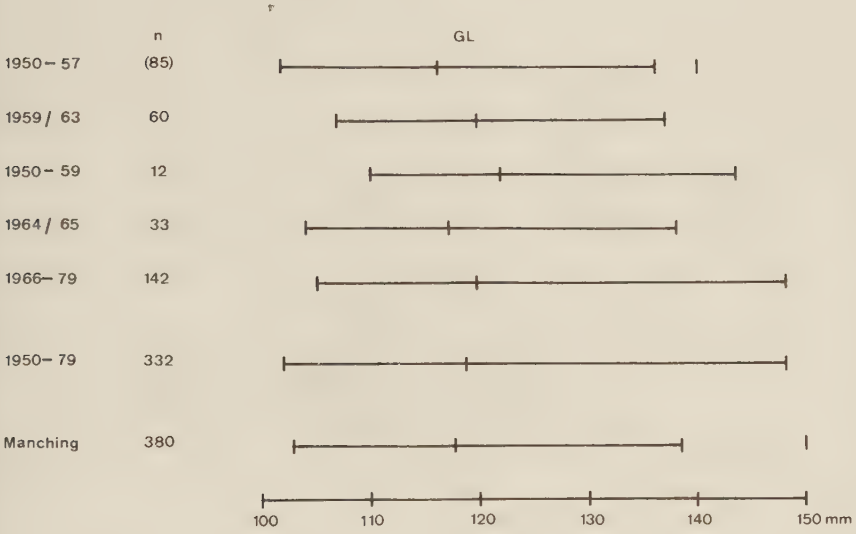


Diagramm 23 Calcaneus. Vergleich der Variationsbreiten der Größten Länge (GL) und der Größten Breite (GB)



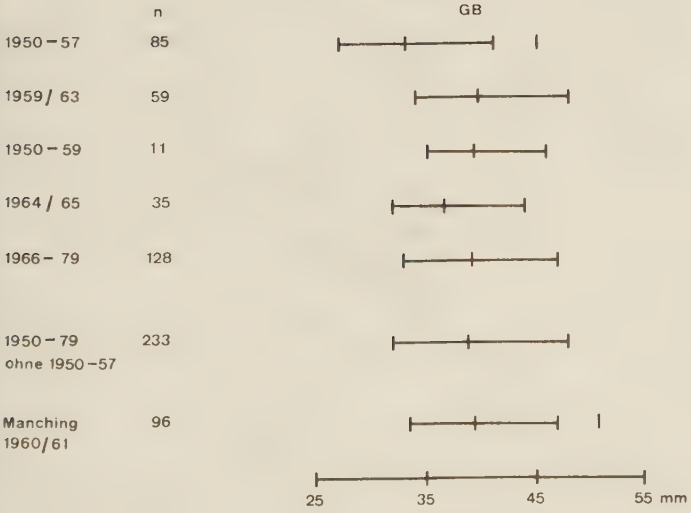


Diagramm 24 Calcaneus. Korrelation zwischen Index ($\frac{GB \times 100}{GL}$) und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

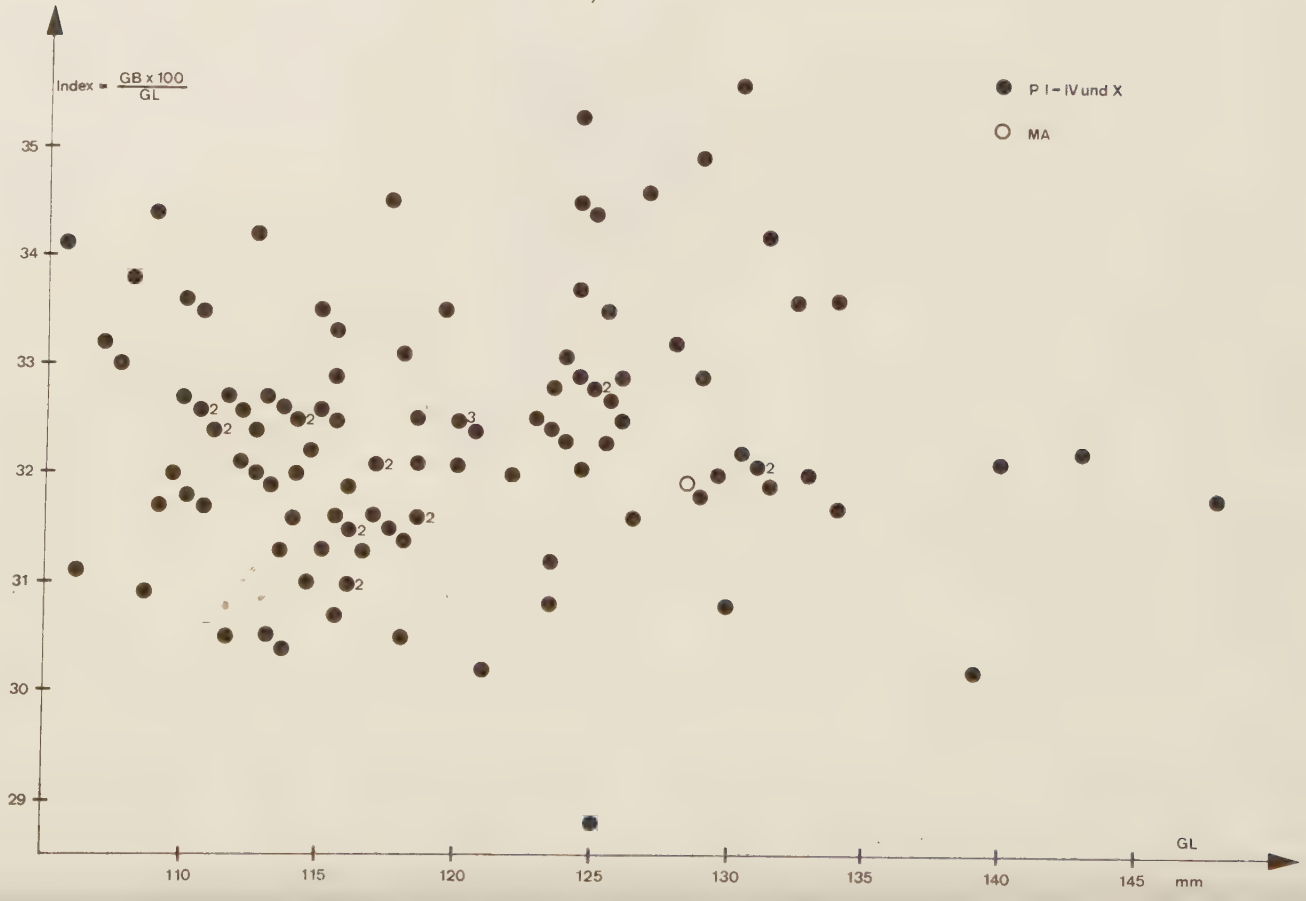


Diagramm 25

OS centrotarsale. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite (GB)

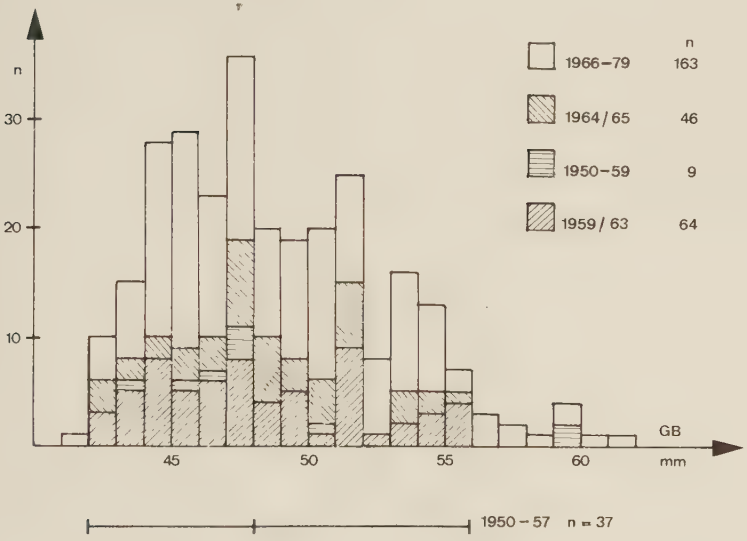
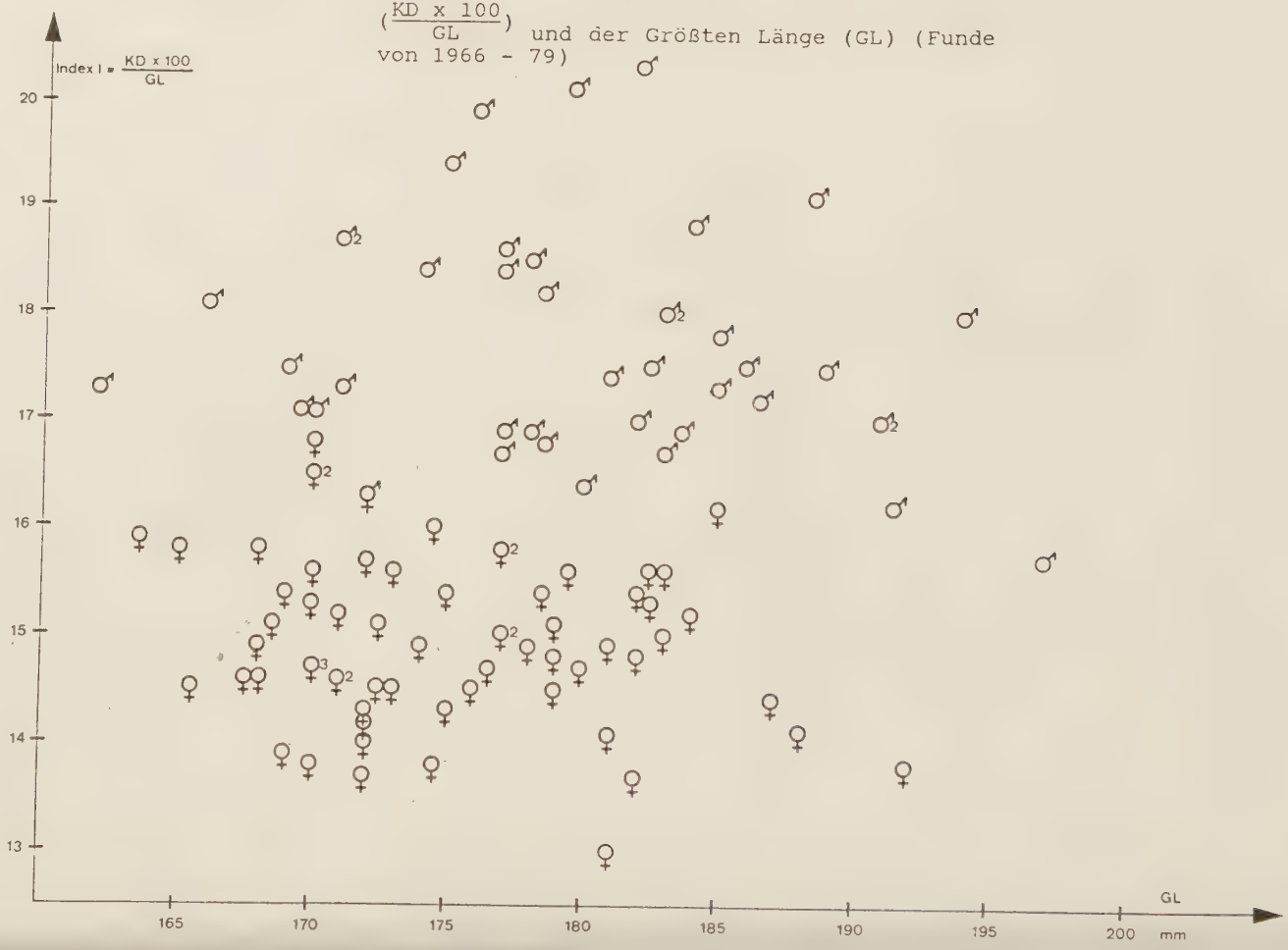


Diagramm 26 Metacarpus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)



($\frac{KD \times 100}{GL}$) und Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) (Funde von 1966 - 79)

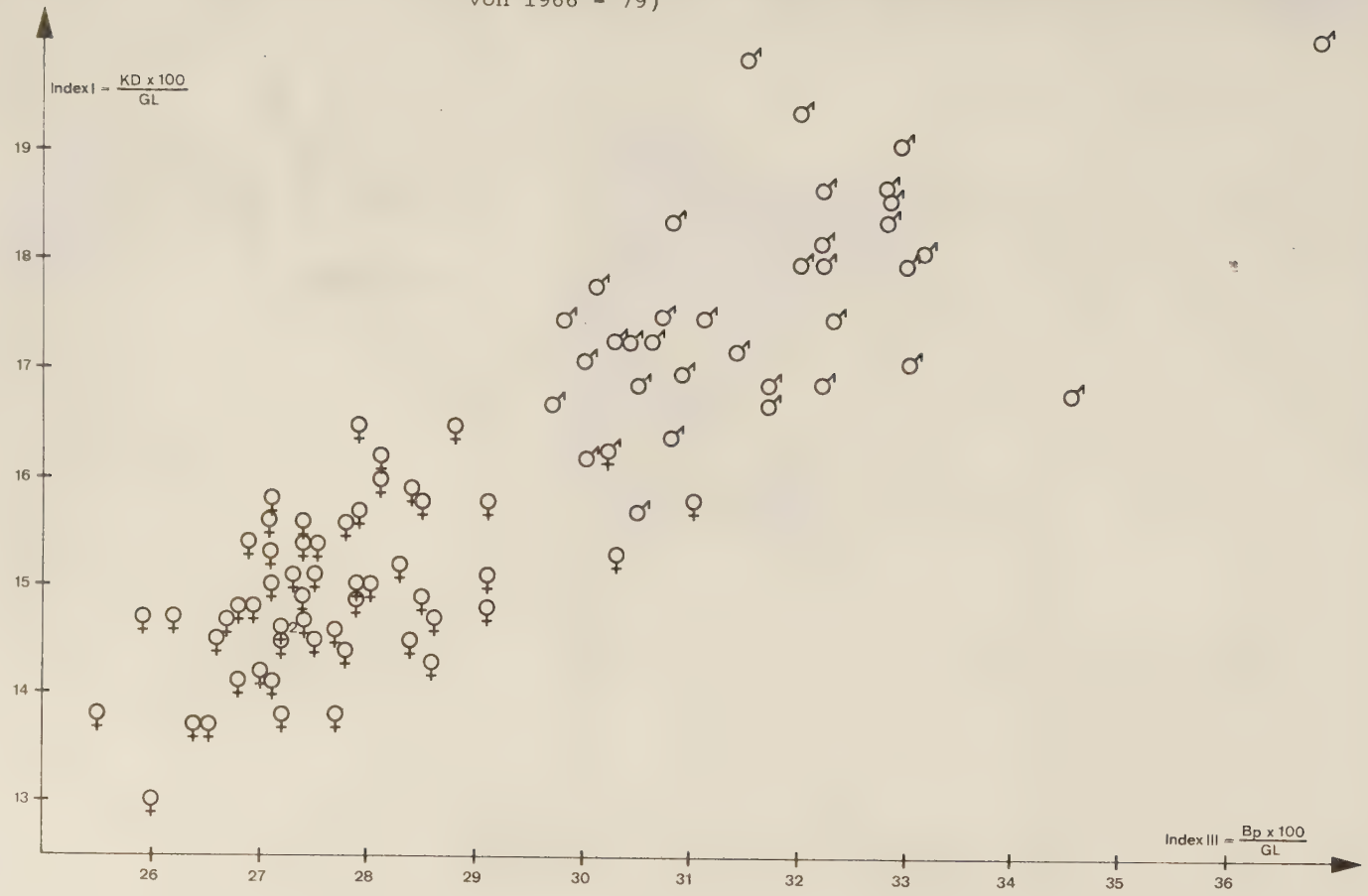


Diagramm 28 Metacarpus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) (Funde (Funde von 1959/63 und 1964/65)

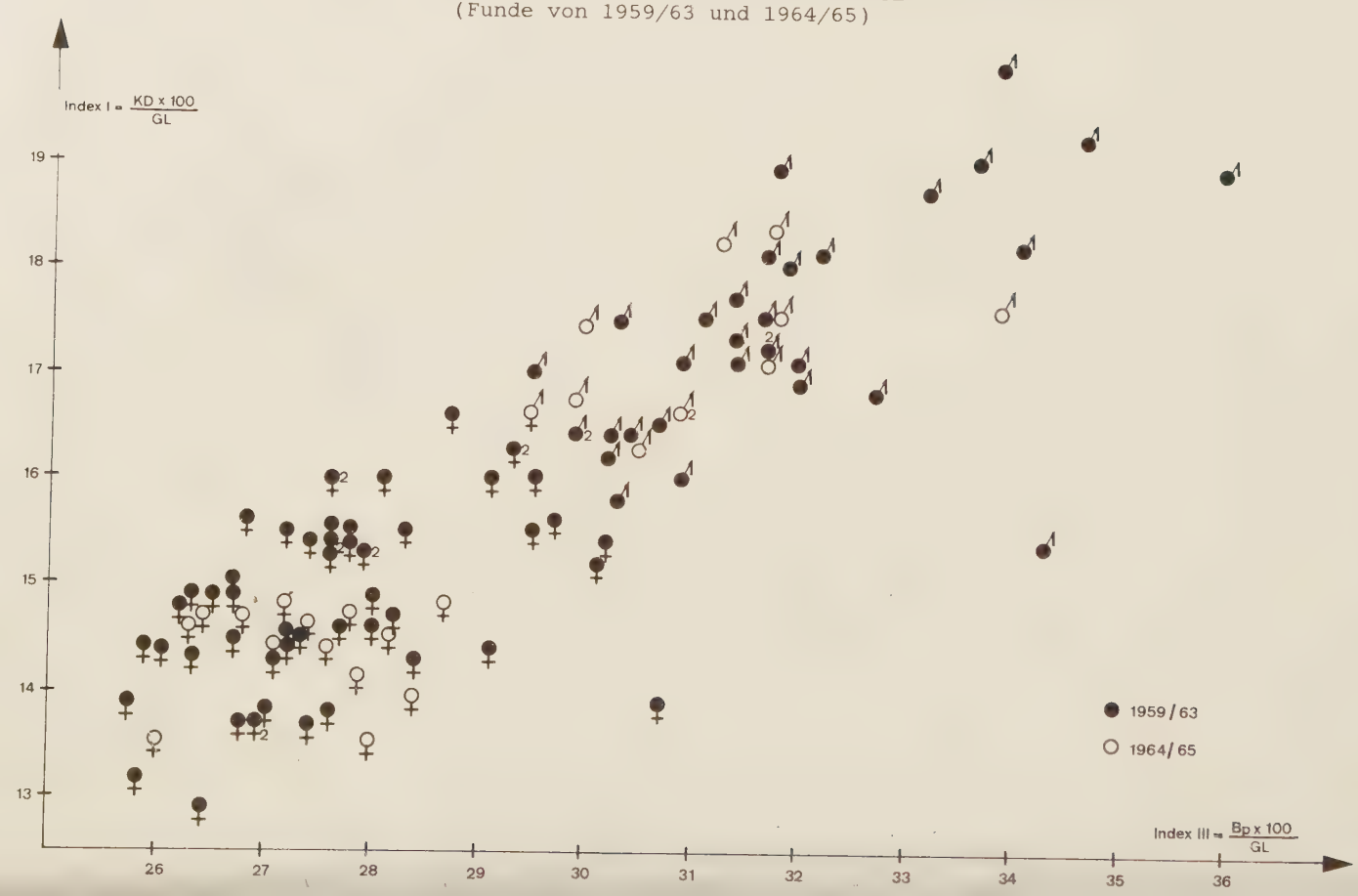


Diagramm 29 Metacarpus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp)

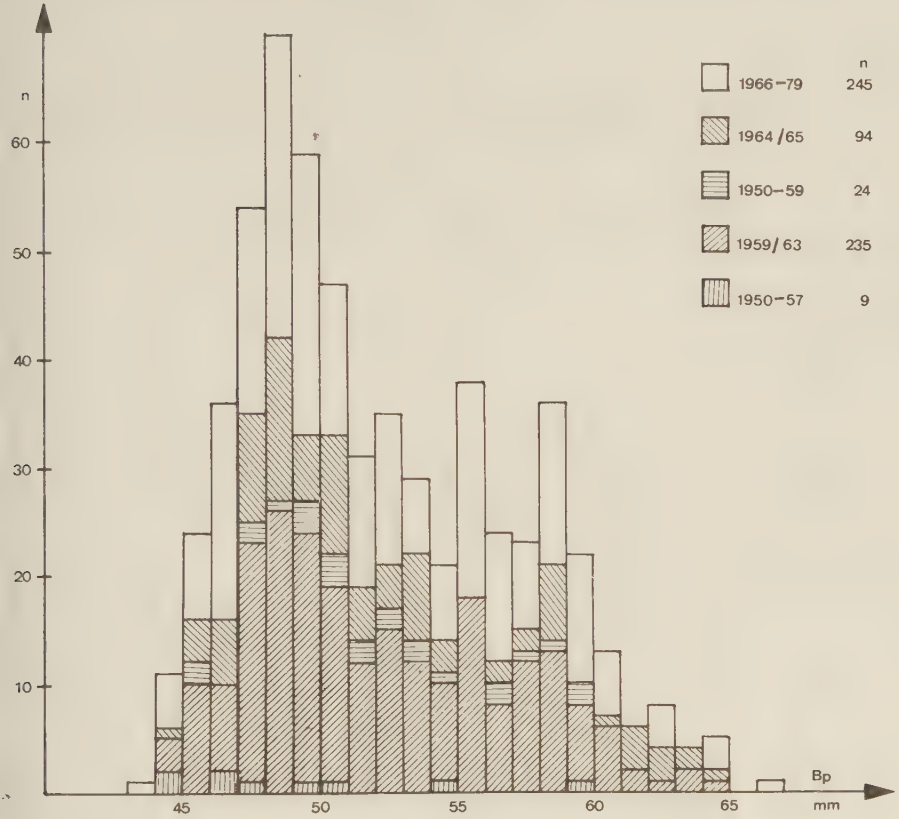


Diagramm 30 Metacarpus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

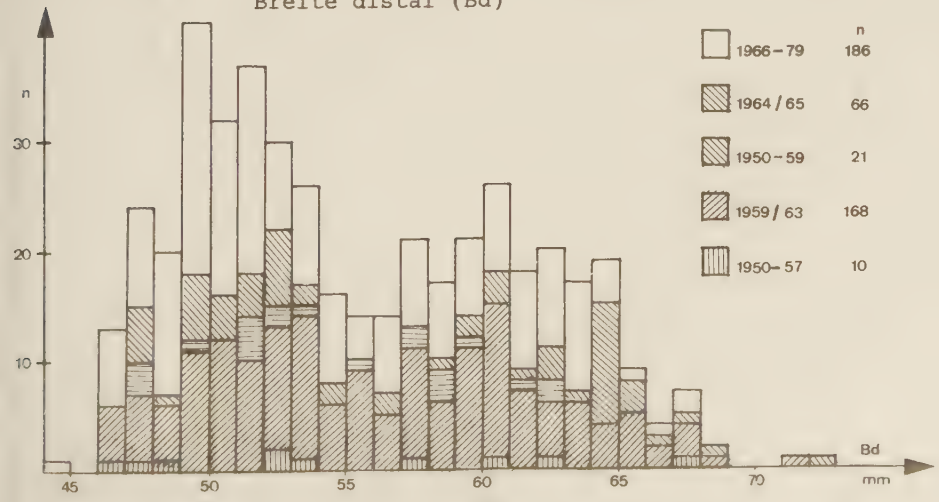


Diagramm 31 Metacarpus. Variation der Größten Länge (GL) im Vergleich

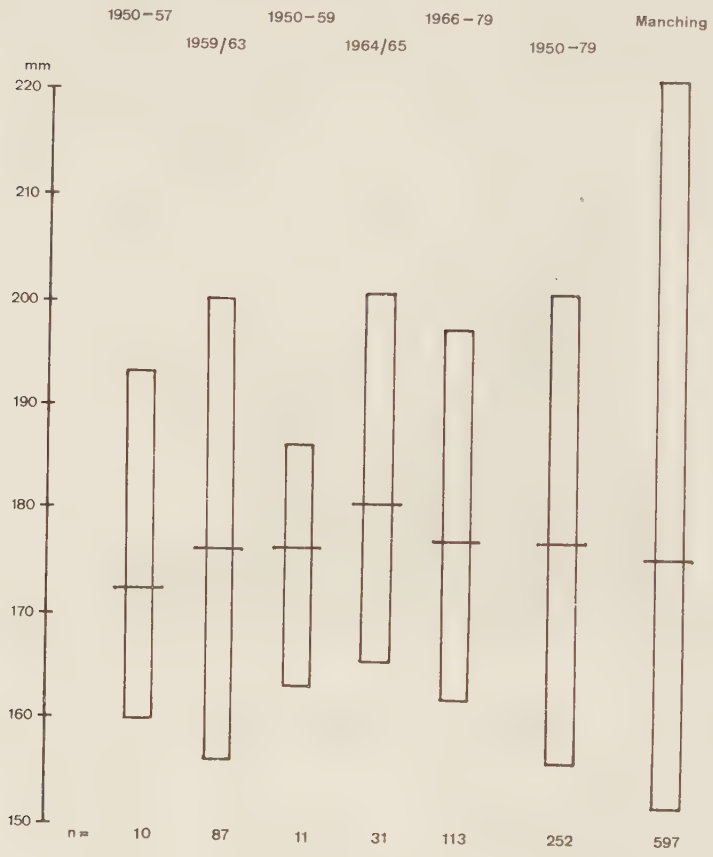


Diagramm 32 Metatarsus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

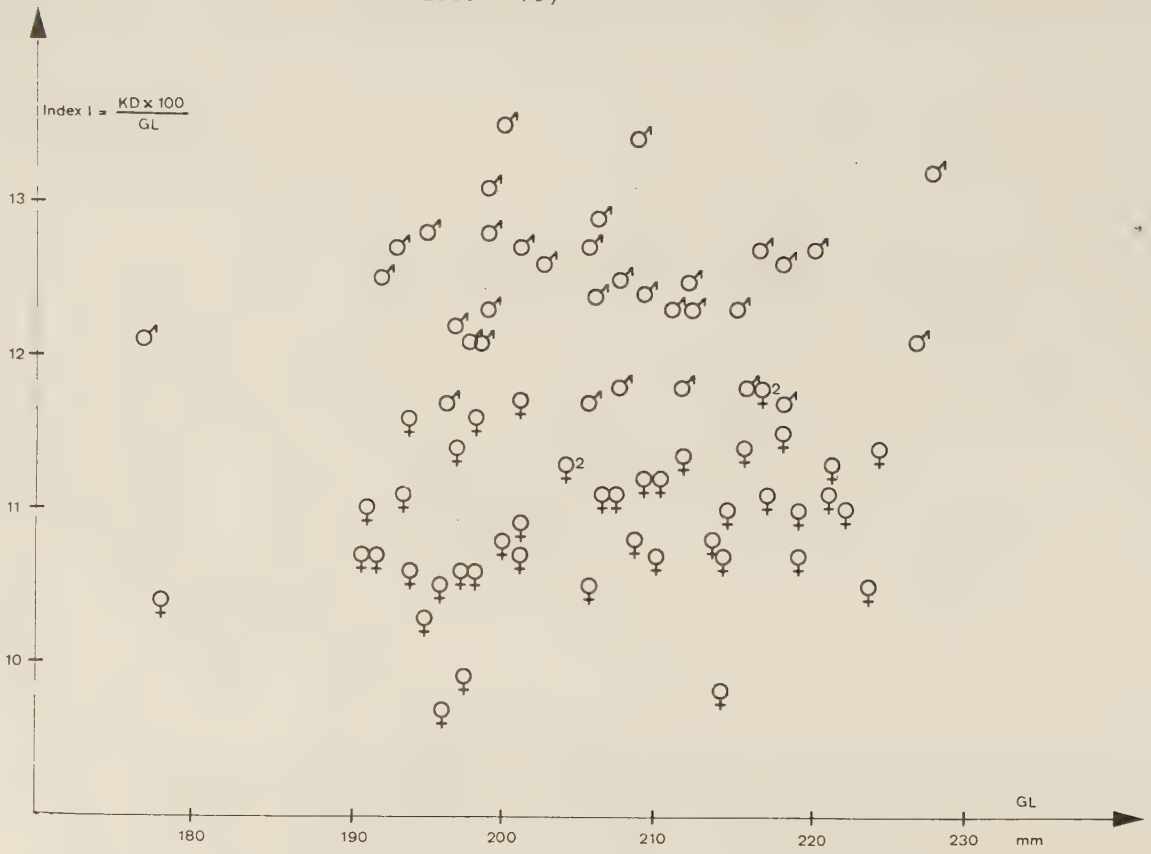


Diagramm 33 Metatarsus. Korrelation zwischen Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) und der Größten Länge (GL) (Funde von 1966 - 79)

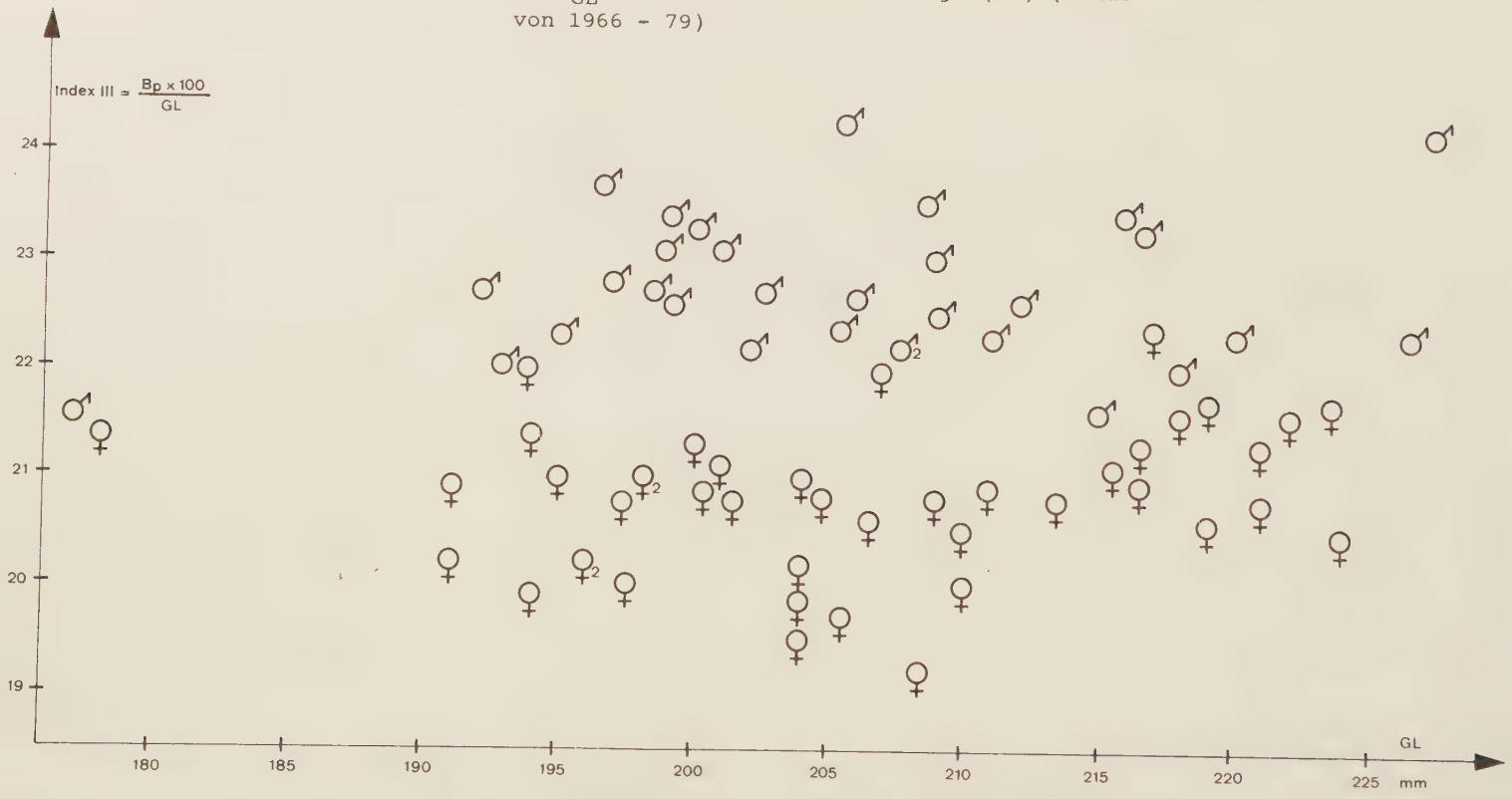


Diagramm 34 Metatarsus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) (Funde von 1966 - 79)

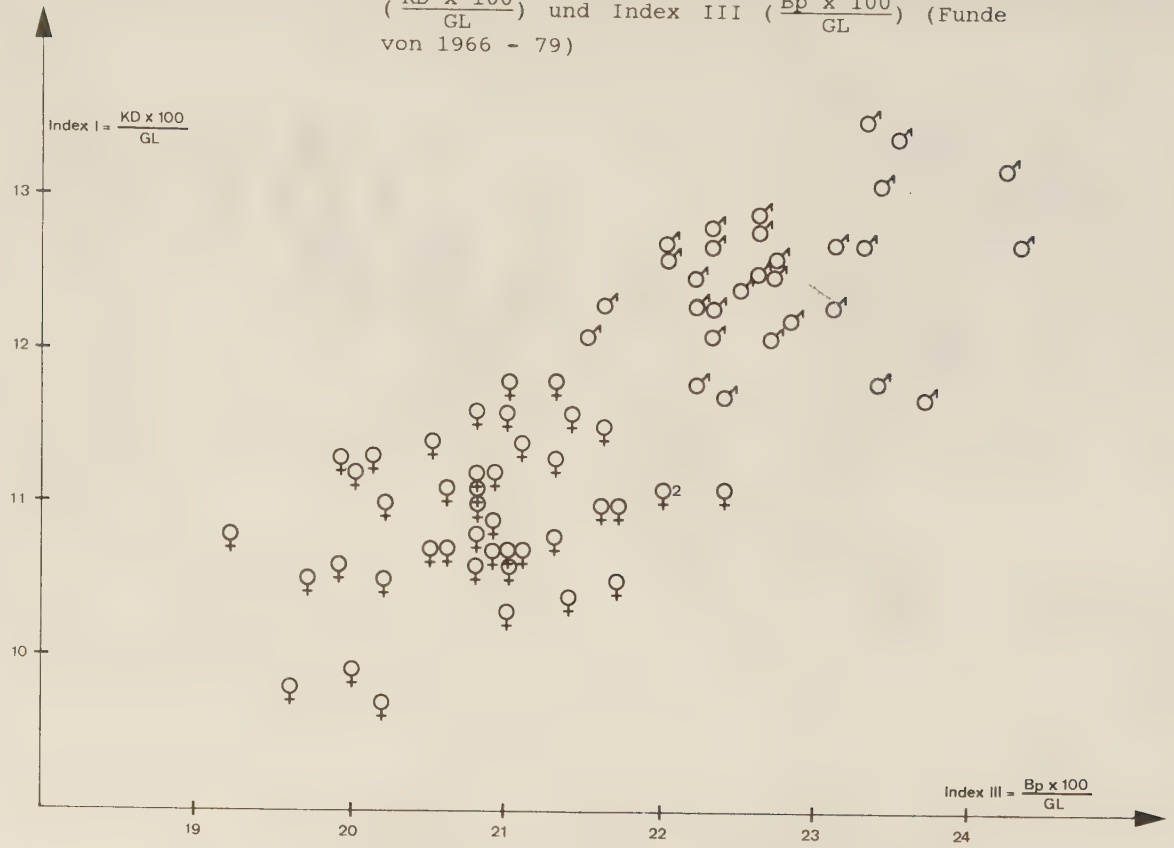


Diagramm 35 Metatarsus. Korrelation zwischen Index I ($\frac{KD \times 100}{GL}$) und Index III ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) (Funde von 1959/63, 1964/65 und nachträgliche Funde von 1959)

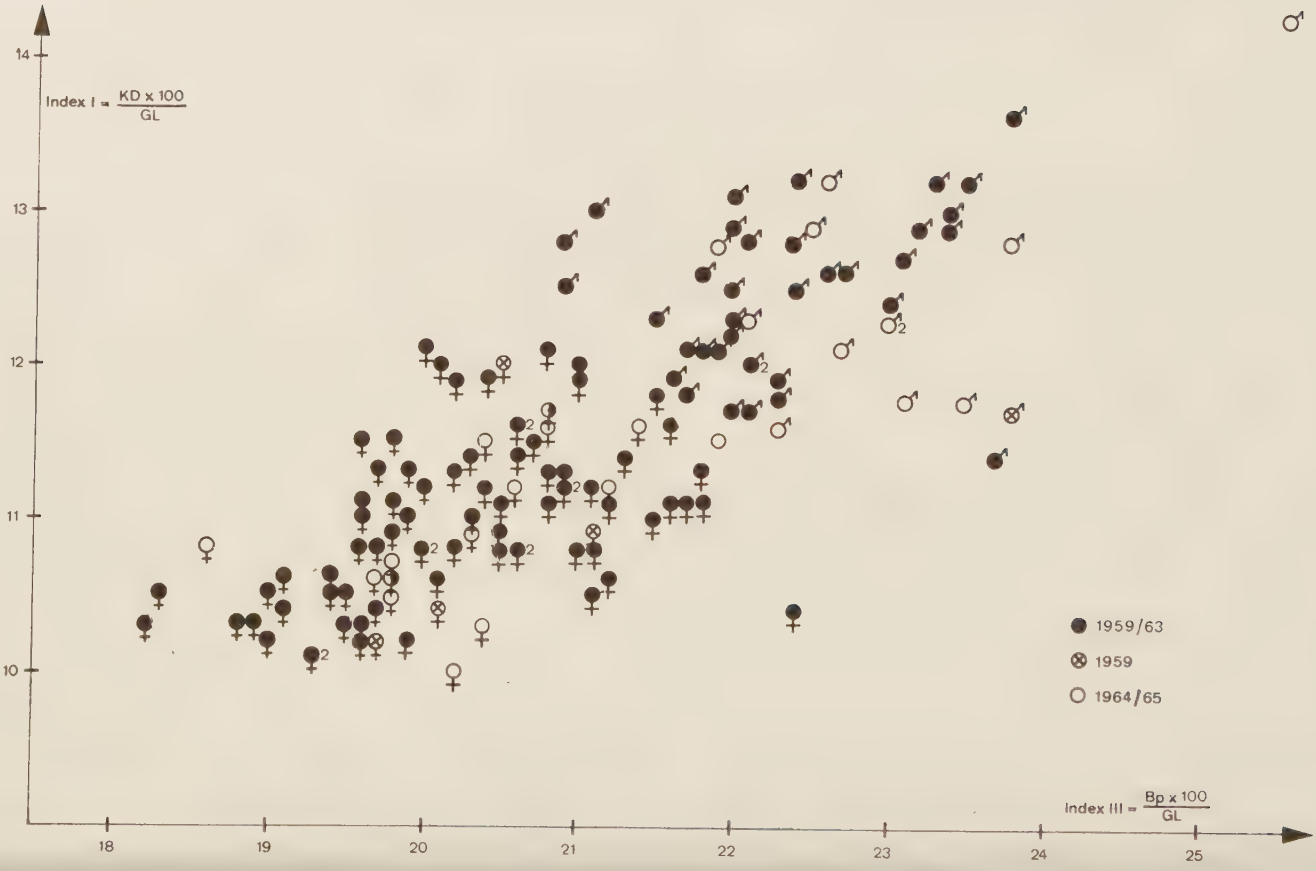


Diagramm 36 Metatarsus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite proximal (Bp)

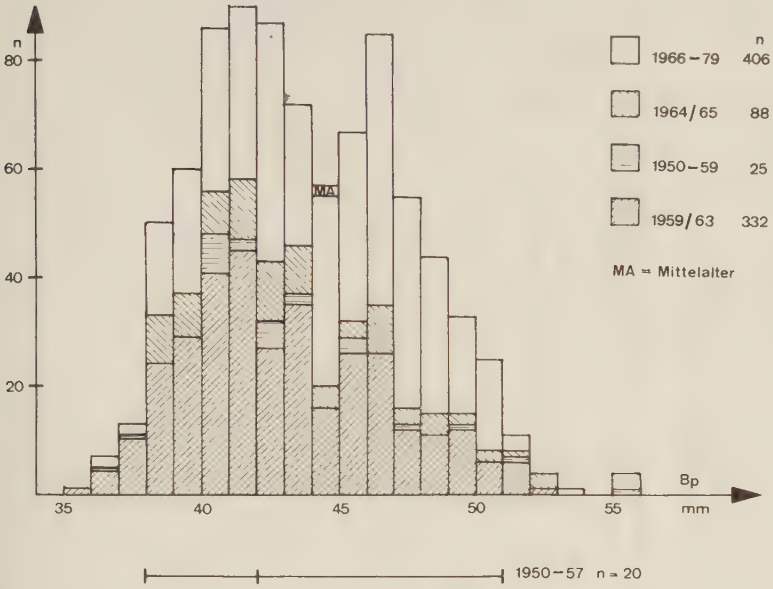


Diagramm 37 Metatarsus. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd)

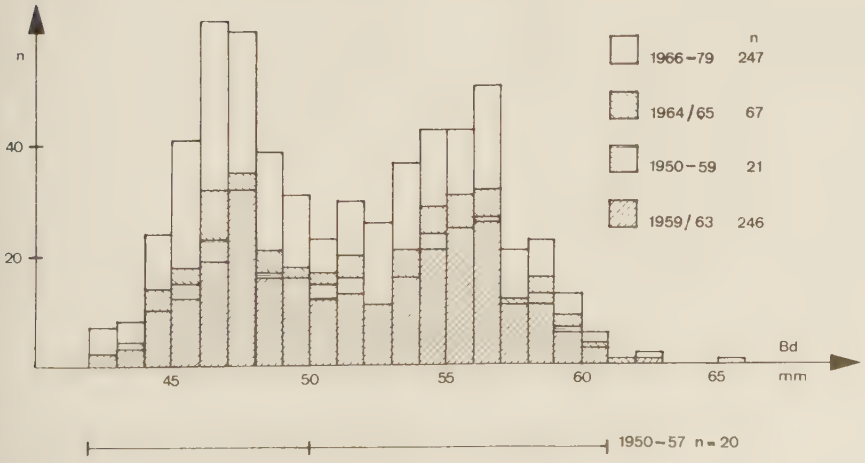


Diagramm 38 Metatarsus. Variation der Größten Länge (GL) im Vergleich

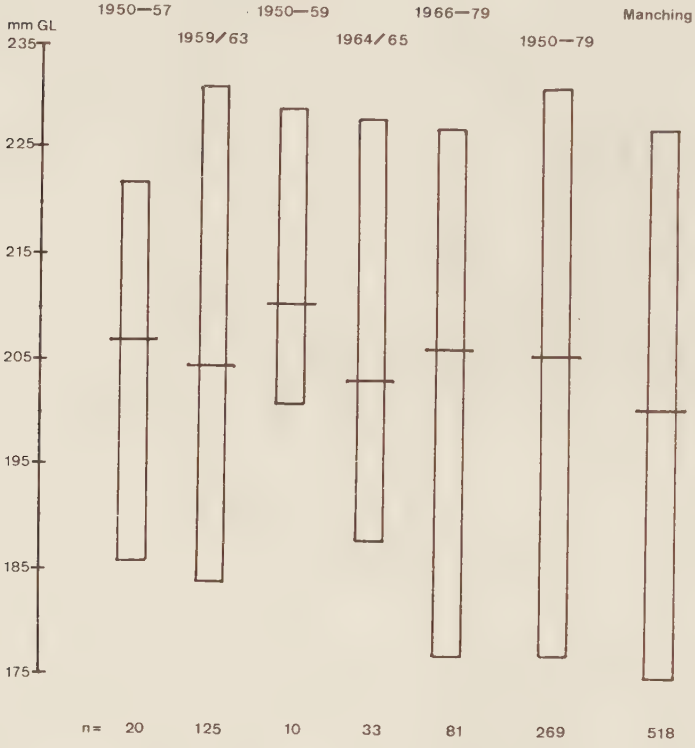


Diagramm 39 Phalanx 1 anterior. Korrelation zwischen Index ($\frac{KD \times 100}{GLpe}$) und der Größten Länge der peripheren Hälfte (GLpe) (Funde von 1966 - 79)

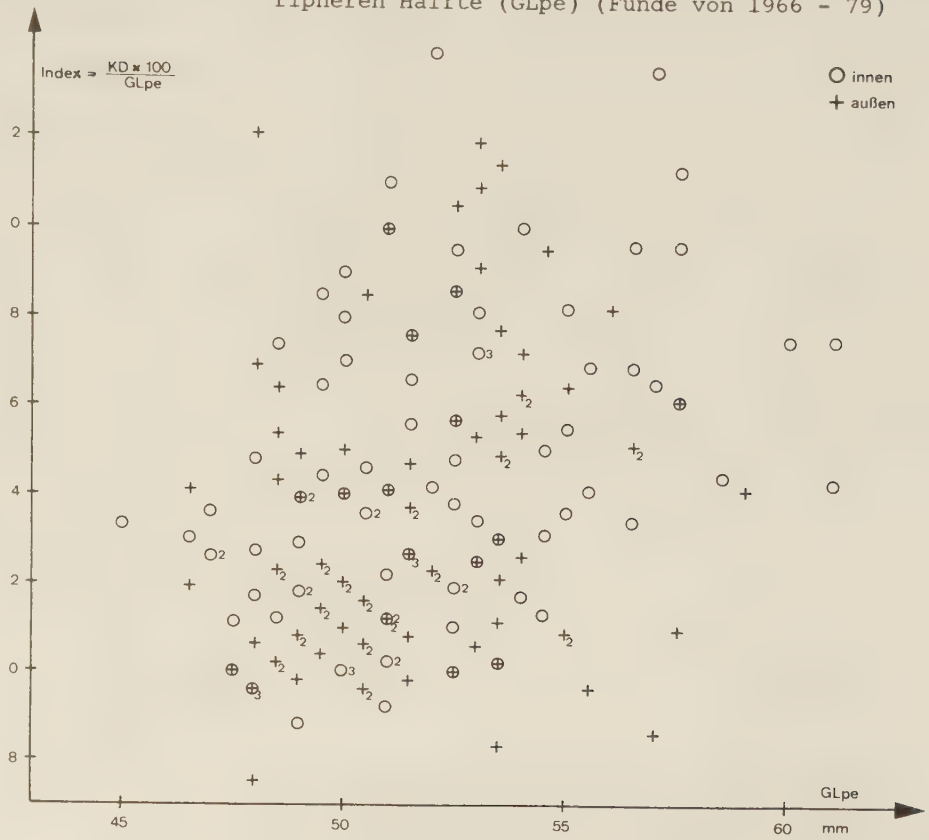


Diagramm 40 Phalanx 1 posterior. Korrelation zwischen Index ($\frac{KD \times 100}{GLpe}$) und der Größten Länge der peripheren Hälfte (GLpe) (Funde von 1966 - 79)

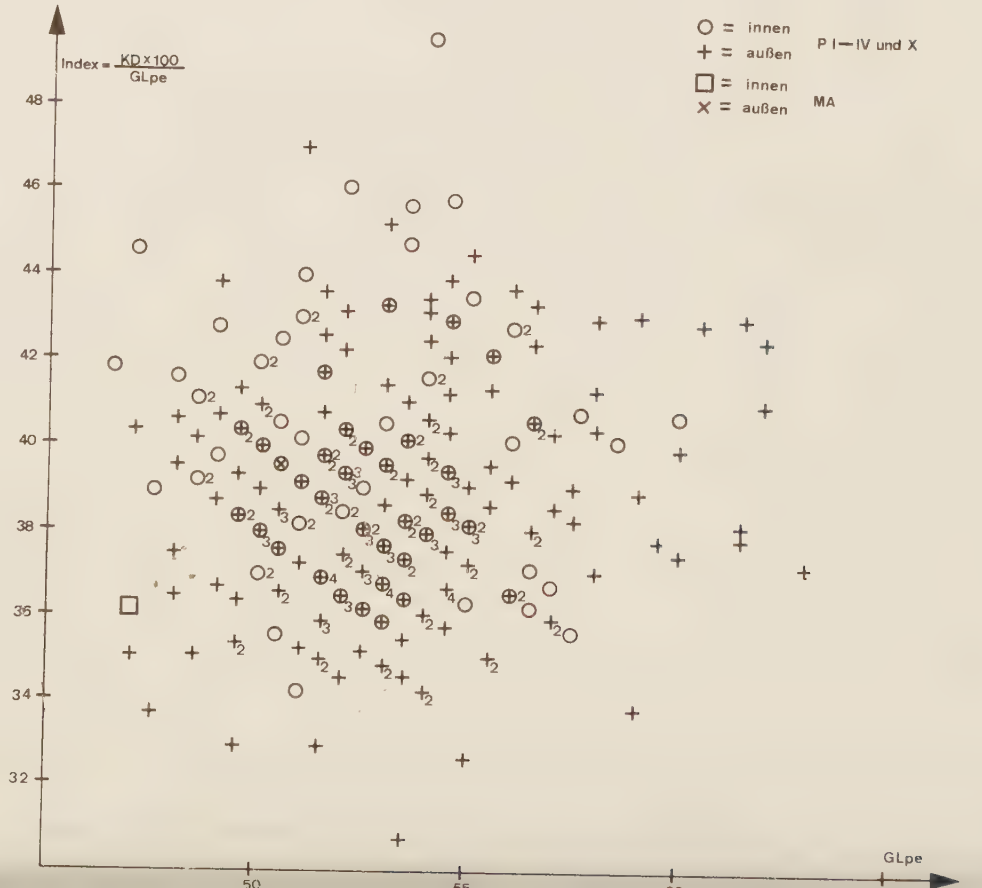


Diagramm 41 Phalanx 2. Korrelation zwischen Index ($\frac{Bp \times 100}{GL}$) und der Größten Länge der peripheren Hälfte (GL) (Funde von 1966 - 79)

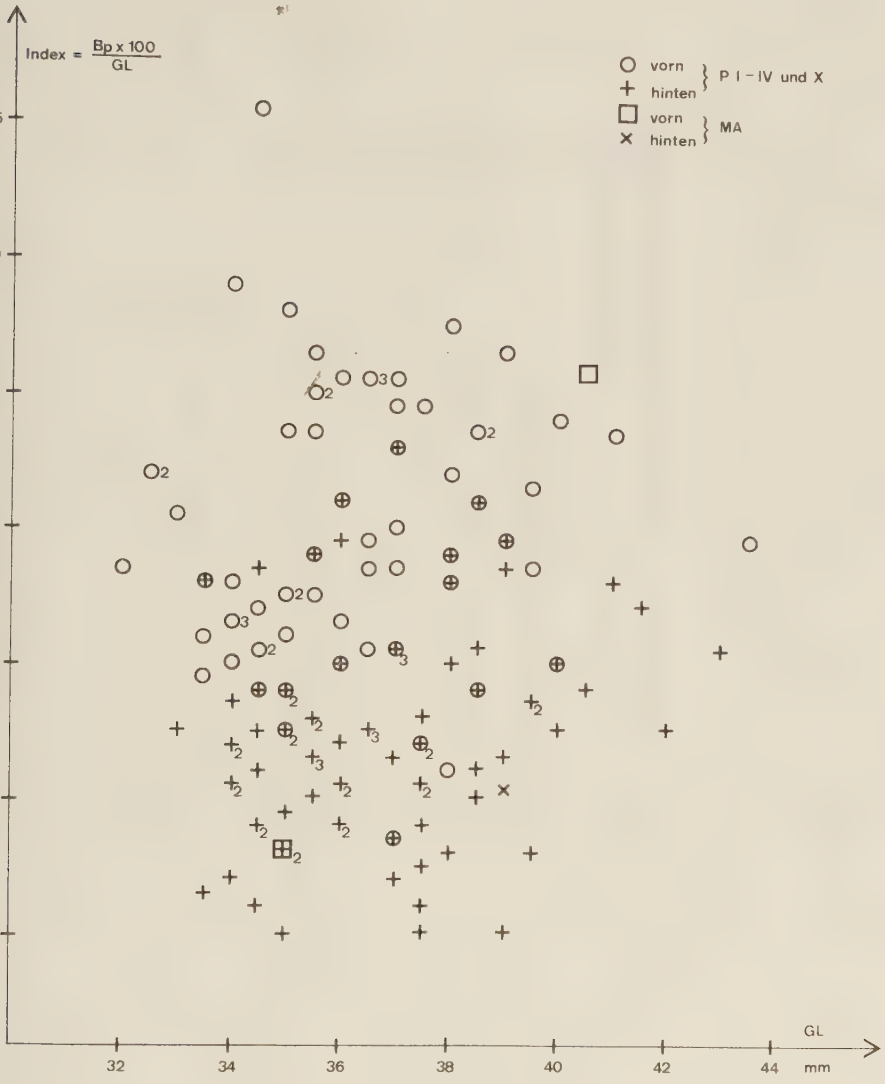


Diagramm 42 Vergleich der an verschiedenen Skeletteilen errechneten Widerristhöhe (WRH) (Funde von 1950 - 79)

Diagramm 43 Hausrind. Schlachtalter anhand der Unterkiefer und Extremitätenknochen (Funde von 1966 - 79)

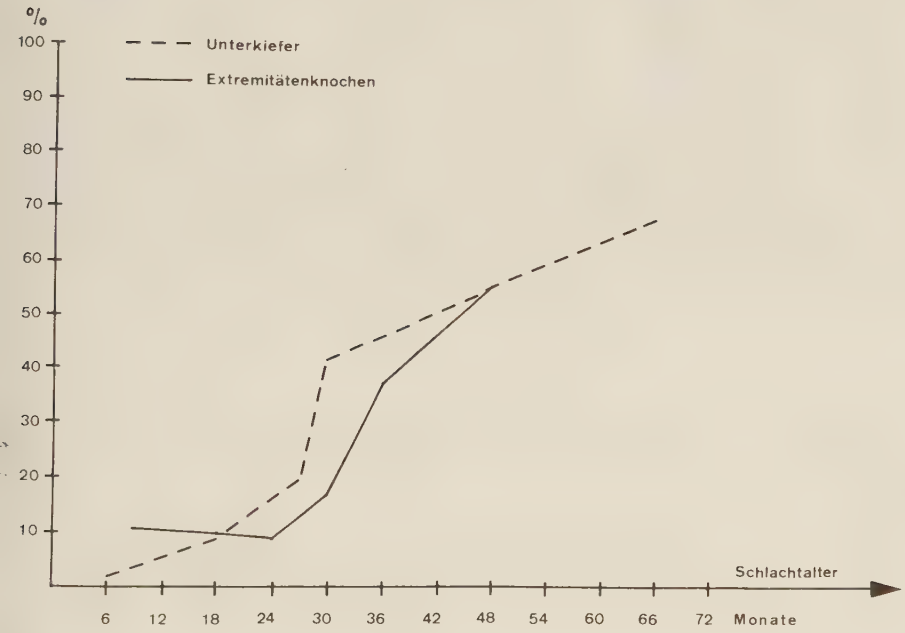


Diagramm 44 Hausrind. Relative Häufigkeit von Schnitt- und Hackspuren (Funde von 1966 - 79)

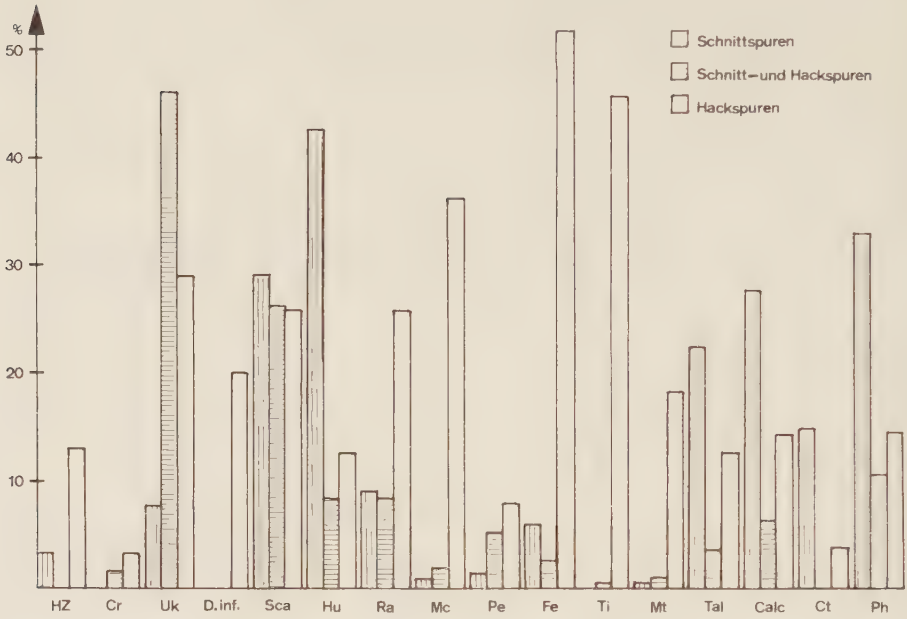


Diagramm 45 Ur? Absolute Häufigkeit von Schnitt- und Hackspuren (Funde von 1966 - 79)

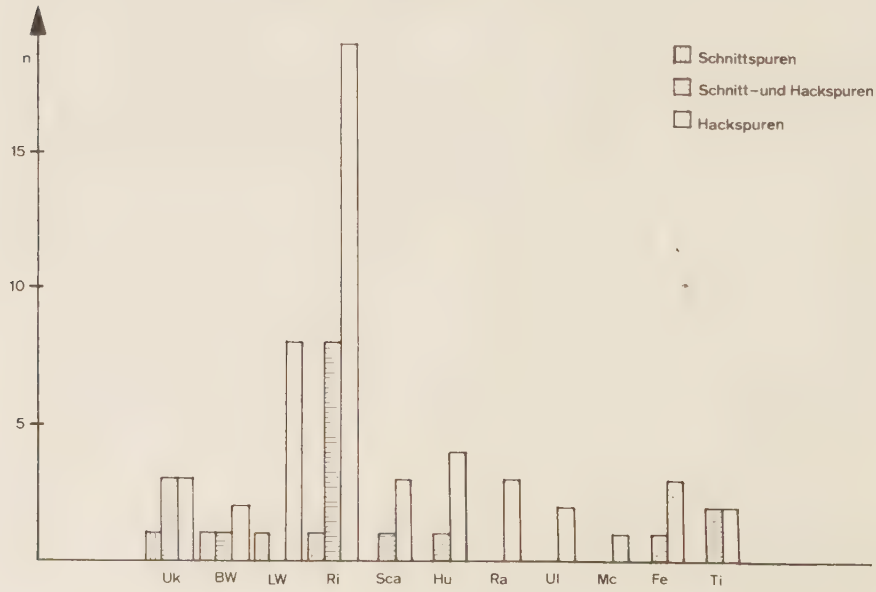


Diagramm 46

Hausrind. Verbißspuren. Anteil an jedem Skeletteil (Funde von 1966 - 79)

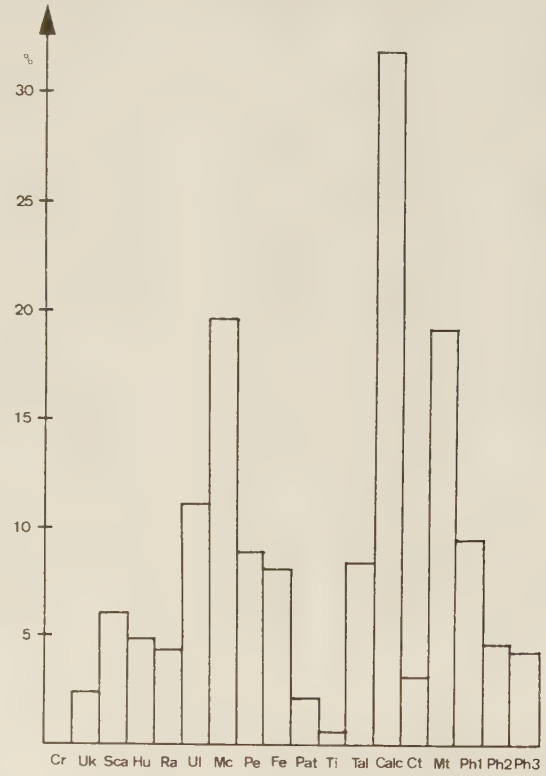


Diagramm 47

Hausrind. Verbißspuren. Verteilung über das Skelett (Funde von 1966 - 79)

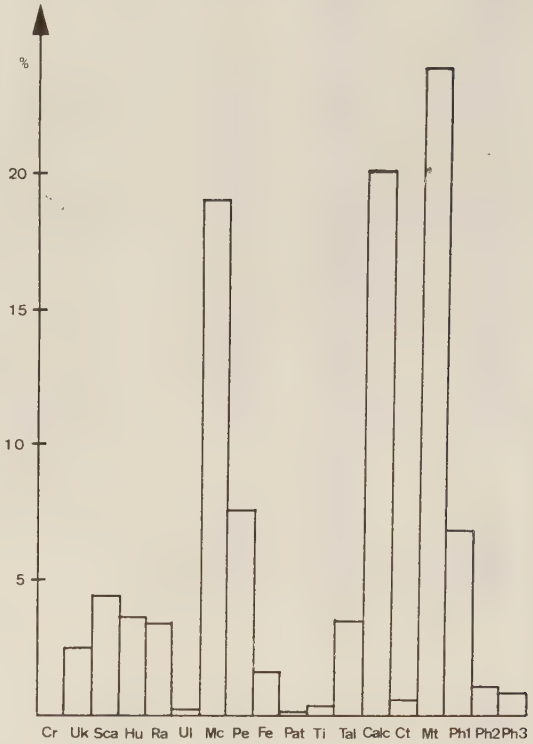


Abb. 1 Hausrind. Distales Scapulaende, rechts (Fundnr. Q 307). Lateralansicht. Periostitis ossificans, vermutlich nach Fraktur der Spina scapulae (s. S. 115)

Abb. 2 Hausrind. Radius links, distal offen (Fundnr. S 84). Dorsalansicht. Längs plan geschliffen, am proximalen und distalen Ende angebohrt. Schlittknochen (s. S. 134 u. 136)

Abb. 3 Hausrind, ♀. Proximales Metacarpusende, links (Fundnr. Q 168). Ansicht von proximal. Gelenkfläche des Hauptstrahls ist durchbohrt (s. S. 134 u. 136)

Abb. 4 Hausrind. Tali:

a) links (Fundnr. Q 182). Plantaransicht. Zentral durchbohrt (s. S. 134 u. 136)
b) links (Fundnr. V 5). Plantaransicht. Zentral durchbohrt (s. S. 134 u. 136)
c) rechts (Fundnr. T 98). Plantaransicht. Distal schräg durchbohrt (s. S. 134 u. 136)

Abb. 5 Hausrind. Talus links (Fundnr. 162/79). Dorsalansicht. In der Rollfurche halbkugelförmige Aushöhlung, beide Rollkämme abgeschliffen, glänzende Oberfläche (s. S. 135 u. 136)

Abb. 6 Hausrind, (♂). Hornzapfen rechts (Fundnr. R 48). Dorsalansicht. Druckatrophie durch Jochanspannung (s. S. 112)

Abb. 7 Hausrind. Lendenwirbel (Fundnr. Q 271). Dorsolateralansicht. Deformierter und atrophierter Wirbelkörper mit Gefäßanomalie, stark verbreiterte Facies terminalis mit Usuren. Wirbelkörper lateral sagittal abgeschlagen (s. S. 112 u. 114)

Abb. 8 Hausrind. Lendenwirbel (Fundnr. S 41). Ventralansicht. Pathologisch veränderte Facies terminalis cranialis, dorsolateral Exostosenbildung (s. S. 114)

Abb. 9 Hausrind. Calcaneus links (Fundnr. Q 278).

a) Lateralansicht. Schnitt- und Hackspuren (s. S. 130)
b) Medialansicht. Schnittspuren (s. S. 130)

Abb. 10 Hausrind, ♀. Distales Metacarpusende, links (Fundnr. T 92). Dorsalansicht. Verbißspuren von Hunden (s. S. 131)

Abb. 11 Hausrind, ♂. Distales Metatarsusende, links (Fundnr. R 44).

a) Dorsalansicht
b) Plantaransicht

Arthritis et periarthritis chronica deformans (s. S. 111 u. 116)

1
3cm
2
3

4
a
b
c
3cm
5
6
7
8

9
a
b
10
3cm
a
11
b

Abb.	=	Abbildung
Abk.	=	Abkauung
Bd	=	Band
BS	=	beurteilte Stücke
BW	=	Brustwirbel
bzw.	=	beziehungsweise
Calc	=	Calcaneus
cm	=	Zentimeter
Cr	=	Cranium
Ct	=	Os centrotarsale
Diagr.	=	Diagramm
D. inf.	=	Dentes inferiores
Diss.	=	Dissertation
evtl.	=	eventuell
f.	=	folgend
Fe	=	Femur
ff.	=	folgende
Fundnr.	=	Fundnummer
g	=	Gramm
H	=	Hackspur
Hu	=	Humerus
HW	=	Halswirbel
HZ	=	Hornzapfen
J	=	Jahr(e)
Jh.	=	Jahrhundert
l	=	links
LW	=	Lendenwirbel
M	=	Molar
MA	=	Mittelalter
max	=	Maximalwert
Mc	=	Metacarpus
min	=	Minimalwert
MIZ	=	Mindestindividuenzahl
mm	=	Millimeter
Mt	=	Metatarsus
n	=	Anzahl
P	=	Periode
P	=	Prämolar (Vorbackenzahn)

Pat	=	Patella
Pd	=	Milchprämolar
Pe	=	Pelvis
Ph 1	=	Phalanx 1
Ph 2	=	Phalanx 2
Ph 3	=	Phalanx 3
r	=	rechts
Ra	=	Radius
Ri	=	Rippen
S.	=	Seite
S	=	Schnittspur
s	=	Standardabweichung
s.	=	siehe
s %	=	Variationskoeffizient
Sca	=	Scapula
SF	=	Schnittfläche
SH	=	Schnitt- und Hackspur
s.o.	=	siehe oben
sog.	=	sogenannte
s.u.	=	siehe unten
Tab.	=	Tabelle
Tal	=	Talus
Ti	=	Tibia
u.	=	und
Uk	=	Unterkiefer
Ul	=	Ulna
Ur?	=	Ur-fraglich
v. Chr.	=	vor Christus
Vert. caud.	=	Vertebrae caudales (Schwanzwirbel)
Vert. cerv.	=	Vertebrae cervicales (Halswirbel)
Vert. lumb.	=	Vertebrae lumbales (Lendenwirbel)
Vert. thor.	=	Vertebrae thoracicae (Brustwirbel)
vgl.	=	vergleiche
vm	=	vermessen
v. u. Z.	=	vor unserer Zeitrechnung
Wb	=	Wirbel
WRH	=	Widerristhöhe
$\bar{x}$	=	Mittelwert
z.B.	=	zum Beispiel

z.T.	=	zum Teil
♂	=	Stier
♂	=	Stier oder Ochse
♂	=	Ochse
♀	=	Kuh

Für die Überlassung des Themas sowie für die mir jederzeit zuteil gewordene Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit gilt mein besonderer Dank Herrn Professor Dr. J. BOESSNECK.

Bedanken möchte ich mich auch bei Frau Professor [illegible] für viele wertvolle Hinweise und Ratschläge.

Herr Dr. U. STEGER übernahm die Durchsicht der Arbeit. Dafür danke ich ihm herzlich. Ebenso sei auch Herrn Dr. J. SCHAFFER für seine stets freundlich gewährte Hilfe gedankt.

Die Abbildungen fertigte Herr R. ZLUWA an. Frau E. MOENSANEY-SCHNEIDER half mir bei der englischen Übersetzung der Zusammenfassung. Beiden sei herzlicher Dank.

Zum Schluß danke ich meiner Familie für ihre verständnisvolle und geduldige Hilfe. Ohne ihre Unterstützung wäre die Fertigstellung der Arbeit nicht möglich gewesen.

LEBENSLAUF

Name	Ekkenga, geborene Leuthäusl	
Vornamen	Ulrike Franziska	
geboren am	17. Januar 1956	
in	Frankfurt am Main	
Eltern	Franz Leuthäusl Margaretha Leuthäusl, geborene Lippert	
Familienstand	verheiratet seit 1979, zwei Kinder	
Schulen	1962 - 1966	Grundschule in Hofheim am Taunus
	1966 - 1974	Main-Taunus-Gymnasium in Hofheim am Taunus
	10. Juni 1974	Zeugnis der Allgemeinen Hochschulreife
Studium	1974 - 1975	Studium der Romanistik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main
	1975 - 1977	Studium der Tiermedizin an der Justus-Liebig-Universität in Gießen
	1977 - 1981	Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
Studienabschluß	13. Mai 1981	Staatsexamen
Approbation	Approbationsurkunde des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 27. Juli 1981	